



TUGAS AKHIR – RC14 - 1501

**ALTERNATIF PERENCANAAN PERBAIKAN TANAH
DASAR DAN TIMBUNAN PADA PROYEK JALAN TOL
PEMALANG – BATANG SEKSI IV STA. 362+550 - STA.
362+625**

BIMO WIBI ADITYA
NRP. 3115 105 044

Dosen Pembimbing I
Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT

Dosen Pembimbing II
Putu Tantri Kumala, S. ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RC14 – 1501

**ALTERNATIF PERENCANAAN PERBAIKAN TANAH
DASAR DAN TIMBUNAN PADA PROYEK JALAN TOL
PEMALANG – BATANG SEKSI IV STA. 362+550 - STA.
362+625**

BIMO WIBI ADITYA
NRP. 3115 105 044

Dosen Pembimbing I
Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT

Dosen Pembimbing II
Putu Tantri Kumala, S. ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RC14 – 1501

**THE ALTERNATIVE DESIGN OF SUBGRADE AND
SOIL IMPROVEMENT ON PEMALANG-BATANG
SECTION IV STA. 362+550 – STA. 362+625 TOLL ROAD
PROJECT**

BIMO WIBI ADITYA
NRP. 3115 105 044

Dosen Pembimbing I
Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT

Dosen Pembimbing II
Putu Tantri Kumala, S. ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

**ALTERNATIF PERENCANAAN PERBAIKAN
TANAH DASAR DAN TIMBUNAN PADA PROYEK
JALAN TOL PEMALANG – BATANG SEKSI IV
STA. 362+550 - STA. 362+625**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

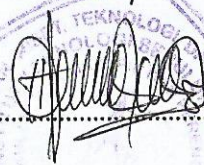
**Oleh :
BIMO WIBI ADITYA
NRP. 3115 105 044**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT



2. Putu Tantri Kumala Sari, ST., MT



SURABAYA, Juli 2017

**ALTERNATIF PERENCANAAN PERBAIKAN TANAH DASAR
DAN TIMBUNAN PADA PROYEK JALAN TOL
PEMALANG-BATANG SEKSI IV STA. 362+550 – STA. 362+625**

Nama Mahasiswa : Bimo Wibi Aditya
NRP : 3115 105 044
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Yudhi Lastiasih ST.,MT.
2. Putu Tantri Kumala S. ST.,MT.

ABSTRAK

Pembangunan Proyek Jalan Tol Pemalang-Batang merupakan salah satu jaringan jalan yang terhubung dari beberapa rangkaian jalan tol Trans Jawa. Proyek Jalan Tol Pemalang-Batang seksi IV ini dibangun sepanjang 8.9 km namun pada tugas akhir ini yang akan dibahas hanya pada Sta. 362+550 – Sta. 362+625 karena dianggap paling kritis dengan tinggi timbunan rencana 8.75 meter dan hasil pengujian tanah di lapangan pada area persiapan lahan tersebut menunjukkan bahwa kondisi tanah dasar berupa tanah lunak dengan nilai qc rata-rata 4 kg/cm² hingga kedalaman lebih dari 15 meter, sehingga perlu dilakukan perbaikan tanah dasar.

Perbaikan tanah dasar dilakukan dengan metode preloading dikombinasikan dengan PVD agar proses pemampatan terjadi lebih cepat. Selain itu material timbunan yang direncanakan tidak hanya material biasa, direncanakan pula menggunakan material ringan mortar busa karena dengan menggunakan material ringan ini besar pemampatan tanah dasar akan menjadi lebih kecil sehingga waktu yang diperlukan menjadi lebih cepat.

Dari hasil perhitungan untuk material biasa diperoleh besarnya pemampatan yang terjadi adalah 2.4 meter dengan kurun waktu 252 tahun tanpa PVD dan 22 minggu bila menggunakan PVD, sedangkan pada material ringan memerlukan waktu 10 minggu dengan menggunakan PVD.

Dari hasil kontrol stabilitas timbunan yang dilakukan timbunan dengan material biasa mengalami kelongsoran, maka diperlukan perkuatan menggunakan geotextile. Hasil perhitungan perkuatan diperoleh beberapa alternatif yaitu, 1) Perkuatan

Timbunan Slope material biasa dengan geotextile kuat tarik 100 KN berjumlah 63 lapis; 2) Timbunan slope dengan menggunakan material ringan mortar busa; 3) Perkuatan timbunan sebagai dinding penahan menggunakan material biasa dengan geotextile kuat tarik 100 KN berjumlah 29 lapis; 4) Timbunan dinding penahan dengan menggunakan material ringan mortar busa; 5) Perkuatan timbunan dinding penahan menggunakan freyssisol. Biaya material untuk setiap alternatif perencanaan adalah sebesar Rp. 15.560.985.000 (alt-1), Rp. 58.594.845.000 (alt-2), Rp. 8.371.490.000 (alt-3), Rp. 40.490.640.000 (alt-4), Rp. 7.575.361.000 (alt-5). Dari harga yang didapat maka dipilih alternatif 3 karena alternatif tersebut dinilai murah dan mudah diaplikasikan.

Kata Kunci : *Geotextile, Material Ringan, Pemampatan, Preloading, PVD.*

**THE ALTERNATIVE DESIGN OF SUBGRADE AND SOIL
IMPROVEMENT ON PEMALANG-BATANG SECTION IV
STA. 362+550 – STA. 362+625 TOLL ROAD PROJECT**

Name	: Bimo Wibi Aditya
NRP	: 3115 105 044
Major	: Civil Engineering FTSP-ITS
Advisors	: 1. Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT. 2. Putu Tantri Kumala, S. ST., MT.

ABSTRACT

The Pemalang-Batang toll road project is one of the road networks that is connected to several road circuits of Trans-Java toll road series. The Pemalang-Batang section IV project is built along 8.9 km. However, the analysis of the paper only focuses on Sta. 362+550 – Sta. 362+625 since it is considered as the most critical, with the planning of high embankment of 8.75 meters. Moreover, the soil test results of land preparation area conducted in the field shows that the subgrade condition is soft soil with average qc value of 4kg/cm² to the depth of more than 15 meters, which comes into consideration that subgrade improvement is required.

The subgrade improvement is conducted with preloading method combined with PVD to speed up the settlement process. Furthermore, the usual material is not used as the planned embankment material. The light material of foam mortar is used to obtain the smaller amount of subgrade settlement which leads to less consumption of time.

From the calculation result of the usual material, the settlement amount obtained is 2.4 meters with the period of 252 years without PVD and 22 weeks with PVD. On the other hand, it takes 10 weeks with PVD on the light material.

From the result of the conducted stability control of embankment, the embankment with the usual material is sliding. Thus, reinforcement with geotextile is required. The reinforcement calculation result shows that some alternatives are

needed: 1) The slope embankment reinforcement using the usual material with geotextile's tensile strength of 100 KN as many as 63 layers; 2) The slope embankment using the light material of foam mortar; 3) The embankment reinforcement as the retaining wall using the usual material with geotextile's tensile strength of 100 KN as many as 29 layers; 4) The retaining wall embankment using foam mortar; 5) The embankment reinforcement of the retaining walls using freyssisol. The material costs for each alternative planning, respectively, are Rp. 15.560.985.000 (alt-1), Rp. 58.594.845.000 (alt-2), Rp. 8.371.490.000 (alt-3), Rp. 40.490.640.000 (alt-4), Rp.7.575.361.000 (alt-5). Therefore, the selected alternative is alternative 3 because it has the lowest price and is easy to get.

Keywords: *Geotextile, Light Material, Settlement, Preloading, PVD*

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr.Wb

Segala puji kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah serta karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini ijinlah penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar besarnya atas bimbingan dan dorongan tiada henti kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan tiada hentinya kepada penulis.
2. Ibu Dr. Yudhi Lastiasih, S.T., M.T dan Ibu Putu Tantri Kumala S, ST., M.T sebagai dosen pembimbing yang memberikan banyak masukan dan arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen pengajar jurusan Teknik Sipil ITS yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.
4. Winda Bintang Veroza dan seluruh teman – teman ITS khususnya Teknik Sipil LJ ITS.
5. Rekan-rekan sekalian yang tidak dapat disebutkan satu-persatu serta semua pihak yang telah banyak membantu.

Dengan segenap kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga, besar harapan adanya koreksi maupun masukan dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini.

Penulis berdoa semoga apa yang telah dikerjakan dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat dikemudian hari bagi siapapun yang membacanya.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	5
1.3	Tujuan Penelitian	4
1.4	Batasan Masalah	5
1.5	Manfaat Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Umum	7
2.2	Analisa Parameter Tanah	7
2.2.1	Pengelompokkan Tanah	7
2.2.2	Penentuan Parameter Tanah	8
2.2.3	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Sondir	10
2.2.4	Korelasi Untuk Mendapatkan Nilai Parameter Tanah	15
2.3	Teori <i>Pre-loading</i>	18
2.3.1	Perencanaan Tinggi Timbunan (H inisial dan H akhir)	18
2.3.2	Pembebanan Bertahap	19
2.3.3	Penambahan Tegangan Tanah akibat Timbunan (Δp)	19
2.3.4	Penambahan Tegangan Tanah Timbunan Akibat Perkerasan	22
2.3.5	Tinggi Bongkar (H_{bongkar}) Akibat Beban Lalu Lintas (<i>Traffic</i>)	22

2.3.6	Daya Dukung	23
2.4	<i>Settlement</i>	23
2.4.1	Waktu Penurunan Tanah.....	27
2.5	Metode percepatan Pemampatan dengan PVD dan PHD.....	28
2.5.1	Menentukan Kedalaman PVD	29
2.5.2	Menentukan Lamanya Konsolidasi.....	29
2.6	Perkuatan Timbunan	35
2.6.1	<i>Geotextile Slope Reinforcement</i>	35
2.6.2	<i>Geotextile</i> Jenis Dinding Penahan.....	37
2.7	Dinding Penahan Tanah Dengan Sistem Freyssissol	42
2.8	Material Ringan Untuk Timbunan	43

BAB III METODOLOGI

3.1	Bagan Alir.....	45
3.2	Penjelasan Bagan Alir.....	46
3.2.1	Studi Literatur	46
3.2.2	Pengumpulan dan Analisa Data Lapangan	47
3.2.3	Perencanaan Geoteknik.....	47
3.2.4	Perencanaan Perbaikan dan Perkuatan Tanah	48
3.2.5	Kontrol Stabilitas Tanah Dasar.....	48
3.2.6	Perencanaan Prefabricate Vertical Drain (PVD).....	48
3.2.7	Perencanaan Penimbunan Bertahap.....	49
3.2.8	Kesimpulan	49

BAB IV ANALISA DATA

4.1	Data Tanah Lapangan	51
4.2	Analisa Parameter Tanah	52
4.2.1	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Sondir ..	52
4.2.2	Korelasi Untuk Mendapatkan Nilai Parameter Tanah	54
4.2.3	Penentuan Parameter Tanah dengan Distribusi Statistik.....	60
4.2.4	Data Tanah Timbunan	62
4.2.5	Data Spesifikasi Goetextile.....	63
4.2.6	Data Spesifikasi Material Mortar Busa.....	64

BAB V ANALISA DATA

5.1	Perencanaan Tinggi Timbunan Pelaksanaan.....	65
5.1.1	<i>Settlement</i>	66
5.1.2	Penurunan Total.....	72
5.1.3	Tinggi Timbunan Pada Saat Pelaksanaan ($H_{initial}$).....	73
5.1.4	Tinggi Timbunan Akhir/Rencana (H_{final}).....	74
5.1.5	Total Penurunan (<i>Settlement</i>) dan Tinggi Timbunan Pelaksanaan ($H_{initial}$) pada Sta.362+550 -Sta.362+575	77
5.2	Perhitungan Lama Waktu Konsolidasi tanpa PVD.....	81
5.2.1	Besar Penurunan Kumulatif Tiap Tahun	82
5.3	Perencanaan PVD dan PHD.....	84
5.3.1	Perencanaan PVD	85
5.3.2	Perencanaan PHD	85
5.4	Perhitungan Tinggi Timbunan Kritis	87
5.4.1	Stabilitas Terhadap Keruntuhan Rotasional	87
5.4.2	Stabilitas Terhadap Keruntuhan Puncture	88
5.5	Perencanaan Timbunan Bertahap.....	89
5.5.1	Penimbunan Bertahap setinggi H_{kritis}	89
5.5.2	Penimbunan Bertahap setinggi $H_{pelaksanaan}$	89
5.6	Kenaikan Daya Dukung Tanah akibat Pemampatan Tanah.....	91
5.6.1	Kenaikan Daya Dukung Tanah setinggi H_{kritis}	92
5.6.2	Kenaikan Daya Dukung Tanah setinggi $H_{pelaksanaan}$	97
5.7	Stabilitas akibat Kenaikan Daya Dukung	101
5.7.1	Stabilitas akibat Kenaikan Daya Dukung setinggi H_{kritis}	101
5.7.2	Stabilitas akibat Kenaikan Daya Dukung setinggi $H_{pelaksanaan}$	101
5.8	Perencanaan Perkuatan Timbunan	104

5.8.1 Alternatif Perkuatan Geotextile untuk Timbunan Slope.....	104
5.8.2 Alternatif Perkuatan Geotextile untuk Timbunan sebagai Dinding Penahan Tanah ..	110
5.8.2.1 Kontrol <i>External Stability</i>	114
5.8.2.2 Kontrol Terhadap <i>Overall Stability</i>	116
5.8.2.3 Perkuatan Timbunan dengan Micropile....	117
5.8.2.4 Perencanaan Dinding dan Pondasi Dangkal.....	124
5.8.3 Alternatif Perencanaan <i>Freyssisol</i> sebagai Perkuatan Timbunan	124
5.8.3.1 Perhitungan Kebutuhan <i>Freyssisol</i>	125
5.8.3.2 Kontrol <i>External Stability</i>	127
5.8.3.3 Perencanaan Dinding <i>Freyssisol</i> dan Pondasi Dangkal	130
5.9 Perhitungan Biaya Material Perkuatan.....	131
BAB V KESIMPULAN	
6.1 Kesimpulan	133

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Layout Proyek Jalan Tol Pemalang - Batang.....	1
Gambar 1.2	Grafik kedalaman tanah lunak dan tinggi timbunan rencana	2
Gambar 2.1	Grafik Struchman	11
Gambar 2.2	Grafik Korelasi LL dan PI (Atterberg Limit Consistency and Classification Soil Value).....	17
Gambar 2.3	Grafik korelasi LL dan Cv (After U.S. Navy, 1971).....	18
Gambar 2.4	Penimbunan Bertahap.....	19
Gambar 2.5	Grafik Faktor Pengaruh Beban Trapesium (OSTERBERG).....	20
Gambar 2.6	Distribusi Tegangan Vertikal Dalam Tanah	21
Gambar 2.7	Grafik Hubungan Antara Tinggi Timbunan dengan Beban yang Diterima Tanah Dasar.....	22
Gambar 2.8	Skema Pemasangan <i>Vertical Drain</i>	29
Gambar 2.9	Pola susunan bujur sangkar $D = 1,13.S$	30
Gambar 2.10	Pola susunan segitiga $D = 1,05.S$	31
Gambar 2.11	Diameter lingkaran ekuivalen untuk PVD.....	31
Gambar 2.12	Ilustrasi jarak dan Kuat Tarik Geotextile.....	36
Gambar 2.13	Konsep Tekanan Tanah Untuk Dinding	40
Gambar 2.14	Konsep Penyaluran Beban Titik dan Beban Garis.....	40
Gambar 2.15	Ilustrasi Perkuatan Dinding Segmental	42
Gambar 3.1	Diagram Alir.....	46
Gambar 4.1	Grafik Sondir pada Sta.362+550 - Sta.362+625	51
Gambar 4.2	Sketsa Rencana Timbunan Slope.....	63
Gambar 4.3	Sketsa Rencana Penimbunan Dinding Tegak	63
Gambar 5.1	Kondisi timbunan saat mengalami pemampatan	65
Gambar 5.2	Sketsa beban timbunan dan	

beban tambahan	66
Gambar 5.3 Grafik H_{final} Vs $H_{inisial}$ (material Sirtu)	77
Gambar 5.4 Grafik H_{final} Vs Penurunan (S_c) (material Sirtu) ..	77
Gambar 5.5 Grafik H_{final} Vs $H_{inisial}$ (material ringan $\gamma_{timb}=0.6$ t/m^3)	78
Gambar 5.6 Grafik H_{final} Vs penurunan (material ringan $\gamma_{timb}= 0.6 t/m^3$)	78
Gambar 5.7 Grafik H_{final} Vs $H_{inisial}$ (material ringan $\gamma_{timb}=1,85$ t/m^3)	80
Gambar 5.8 Grafik H_{final} Vs Penurunan (material ringan $\gamma_{timb}=1,85 t/m^3$)	80
Gambar 5.9 Grafik hubungan waktu dan Settlement	83
Gambar 5.10 Grafik hubungan waktu dan Derajat Konsolidasi	84
Gambar 5.11 Grafik Waktu Konsolidasi dengan Derajat Konsolidasi PVD Pola Segitiga	85
Gambar 5.12 Grafik penentuan tinggi timbunan kritis	88
Gambar 5.13 Grafik Pemampatan Tanah akibat Penimbunan Bertahap	91
Gambar 5.14 Sketsa perubahan tegangan akibat beban bertahap untuk satu lapisan	93
Gambar 5.15 Sketsa Bidang Longsor	109
Gambar 5.16 Sketsa Timbunan Tegak	110
Gambar 5.17 Hasil <i>Output Geoslope</i>	117
Gambar 5.18 Grafik penentuan nilai f	119
Gambar 5.19 Grafik penentuan nilai FM	120
Gambar 5.20 Grafik penentuan jumlah kebutuhan miropile	123
Gambar 5.21 Sketsa Pemasangan <i>straps (freyssisol)</i> Untuk Ketinggian 11.2 m	127
Gambar 5.22 Gaya dan Momen yang bekerja	128
Gambar 5.23 Dimensi Dinding Beton <i>Precast</i>	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Probabilitas (t)	9
Tabel 2.2	Konsistensi Tanah (Tanah Dominan Lanau dan Lempung)	11
Tabel 2.3	<i>Internal Friction</i> (ϕ) untuk Tanah Kohesif	12
Tabel 2.4	Korelasi N-SPT dengan Karakteristik Tanah	13
Tabel 2.5	Perkiraan Daya Dukung Pasir Berdasarkan Test Pen	13
Tabel 2.6	Konsistensi Tanah (Tanah Dominan Pasir)	13
Tabel 2.7	Nilai-Nilai Tipikal n, e, ω, γ_d dan γ_{sat} untuk Tanah Keadaan Asli-Di Lapangan	14
Tabel 2.8	Modulus Elastisitas.....	16
Tabel 2.9	Koefisien Poisson	17
Tabel 2.10	Variasi Faktor Waktu Terhadap Derajat Konsolidasi (Das, 1988)	28
Tabel 2.11	Faktor Keamanan akibat Pengurangan Kekuatan <i>Geotextile</i>	36
Tabel 2.12	Harga Faktor Reduksi Berdasarkan Kegunaan.....	39
Tabel 4.1	Deskripsi Lapisan Tanah untuk Setiap Kedalaman	53
Tabel 4.2	Harga N-SPT untuk Setiap Kedalaman	53
Tabel 4.3	Konsistensi Tanah untuk Setiap Kedalaman	54
Tabel 4.4	Hasil Korelasi Parameter Tanah pada STA.362+550	57
Tabel 4.5	Hasil Korelasi Parameter Tanah pada STA.362+575	58
Tabel 4.6	Hasil Korelasi Parameter Tanah pada STA.362+625	59
Tabel 4.7	Distribusi statistik Nilai γ_{sat} Sta. 362+550 s.d Sta. 362+625.....	60
Tabel 4.8	Hasil Distribusi Statistik Parameter Tanah.....	61
Tabel 4.9	Rekapitulasi Hasil Korelasi Parameter Tanah Sta. 362+550 s.d Sta. 362+575.....	62

Tabel 5.1 Perhitungan Settlement akibat $q=16 \text{ t/m}^2$	68
Tabel 5.2 Konsolidasi untuk Tiap Beban Timbunan	68
Tabel 5.3 Perhitungan Settlement akibat $q=4 \text{ t/m}^2$	69
Tabel 5.4 Konsolidasi untuk Tiap Beban Timbunan	69
Tabel 5.5 Perhitungan Settlement akibat Q_{pavement}	71
Tabel 5.6 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Akibat Perkerasan untuk tiap Beban Timbunan.....	72
Tabel 5.7 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Akibat Perkerasan untuk Timbunan Material Ringan.....	72
Tabel 5.8 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Total untuk Setiap Beban Timbunan	72
Tabel 5.9 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Total untuk Beban Timbunan Material Ringan	73
Tabel 5.10 Summary Hasil Perhitungan untuk Tiap Beban Timbunan	74
Tabel 5.11 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Pelaksanaan Beban Timbunan Material Ringan	74
Tabel 5.12 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Pelaksanaan Beban Timbunan Material Ringan	75
Tabel 5.13 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Bongkar untuk Beban Timbunan Material Ringan	75
Tabel 5.14 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Final untuk Tiap beban Timbunan	76
Tabel 5.15 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Final untuk Beban Timbunan Material ringan.....	76
Tabel 5.16 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Final untuk Beban Timbunan Material Ringan menggunakan $\gamma_{\text{timbunan}} = 1.85 \text{ t/m}^3$	79
Tabel 5.17 Derajat Konsolidasi dan Settlement berdasarkan Waktu	83
Tabel 5.18 Debit air pori berdasarkan waktu pemampatan.....	86
Tabel 5.19 Rekap hasil Nilai SF terhadap Keruntuhan Rotasional	87
Tabel 5.20 Umur Timbunan hingga Tahap Penimbunan ke-22	90

Tabel 5.21 Derajat Konsolidasi tiap Tahap Timbunan.....	90
Tabel 5.22 Umur Timbunan Pada Minggu ke-4.....	92
Tabel 5.23 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan pada Derajat Konsolidasi $U=100\%$	93
Tabel 5.24 Tabel Umur Timbunan dengan Derajat Konsolidasi $< 100\%$	95
Tabel 5.25 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan Tanah pada Derajat Konsolidasi, $U < 100\%$	95
Tabel 5.26 Perubahan Nilai C_u pada Minggu Keempat	96
Tabel 5.27 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan Derajat konsolidasi $U=100\%$	98
Tabel 5.28 Umur Timbunan dengan Derajat Konsolidasi $<100\%$	99
Tabel 5.29 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan Tanah pada Derajat Konsolidasi, $U < 100\%$	100
Tabel 5.30 Perubahan Nilai C_u pada Minggu Keempat	101
Tabel 5.31 Nilai Daya dukung pada tiap lapisan tanah	102
Tabel 5.32 Output program Geoslope kondisi MAT rendah	103
Tabel 5.33 Output program Geoslope kondisi MAT Tinggi.....	104
Tabel 5.34 Perhitungan kekuatan geotextile	106
Tabel 5.35 Jumlah Kebutuhan kekuatan geotextile.....	107
Tabel 5.36 Summary Hasil Perhitungan Jarak Vertikal (S_v) <i>Geotextile</i> pada Sta.18+225 – Sta.18+250	112
Tabel 5.37 Summary Hasil Perhitungan Panjang Kebutuhan <i>Geotextile</i> pada Sta.362+550 s.d 362+57	114
Tabel 5.38 Perhitungan Momen Penahan	115
Tabel 5.39 Perhitungan Momen Dorong	115
Tabel 5.40 Perhitungan jumlah micropile	122
Tabel 5.41 Rekap Kebutuhan <i>Paraweb Straps</i> untuk masing-masing Dinding <i>Precast</i>	126
Tabel 5.42 Perhitungan Momen Penahan	128

Tabel 5.43	Perhitungan Momen Dorong.....	128
Tabel 5.44	Alternatif Perkuatan	131
Tabel 5.45	Rekapitulasi Harga Material Setiap Alternatif	131

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpindahan manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat lain yang semakin meningkat menyebabkan semakin tingginya jumlah moda transportasi di Indonesia. Salah satu wilayah yang mempunyai masalah transportasi di Indonesia berada di jalur Pantai Utara Jawa yang kondisi lalu lintasnya sangat padat. Untuk menunjang jalur Pantai Utara Jawa (Pantura) tersebut, Pemerintah Indonesia berencana membangun jalan tol Trans Jawa yang menghubungkan Merak, Banten hingga Banyuwangi, Jawa Timur. Jalan tol Trans Jawa terdiri dari beberapa jaringan jalan yang saling terhubung, salah satunya adalah Jalan Tol Pemalang-Batang yang melintasi Kabupaten Pemalang, Kabupaten Pekalongan hingga Kabupaten Batang. Proyek pembangunan Jalan Tol Pemalang-Batang adalah jalan tol yang terbentang sepanjang 39 kilometer yang terbagi menjadi IV seksi yaitu; seksi I Pemalang-Petarukan, seksi II Petarukan-Comal, seksi III Comal-Pekalongan, dan seksi IV Pekalongan-Batang.



Gambar 1.1 Layout Proyek Jalan Tol Pemalang - Batang

Lokasi pembangunan jalan tol Pemalang-Batang seperti yang terlihat pada Gambar 1.1 didominasi oleh lahan yang terletak didaerah perbukitan dengan topografi yang tidak rata, sehingga akan ada pekerjaan penimbunan dan penggalian. Selain kondisi topografi yang tidak rata, jalan tol Pemalang-Batang dibangun diatas tanah lunak dengan q_c rata-rata 4 kg/cm^2 dengan ketebalan tanah lunak yang bervariasi antara 4 meter sampai dengan 15 meter. Oleh karena itu perlu diwaspadai potensi terjadinya pemampatan yang sangat besar dan longsor saat dilakukan penimbunan. Jalan tol Pemalang-Batang paket IV ini dikerjakan mulai Sta. 359+825 – Sta. 368+800, tetapi dengan melihat potensi pemampatan dan longsor yang terjadi maka yang dibahas pada tugas akhir kali ini adalah pada Sta. 362+550 – Sta. 362+625.

Sta. 362+550 – Sta. 362+625 merupakan Sta. yang memiliki ketebalan lapisan compresible yang paling dalam yaitu 13,4 m s/d 15.8 m dengan q_c rata-rata 11.1 kg/cm^2 seperti yang terlihat pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Grafik kedalaman tanah lunak dan tinggi timbunan rencana

Upaya dalam memperbaiki daya dukung tanah dapat dilakukan dengan cara memberikan beban pada tanah dasar atau *pre-loading* agar air pori dalam tanah akan keluar sehingga pori tanah akan mengecil dan meningkatkan daya dukungnya. Metode *pre-loading* yang digunakan adalah dengan melakukan kombinasi PVD agar proses pemampatan terjadi lebih cepat.

Untuk timbunan terdapat alternatif perkuatan yaitu dengan *geotextile*. Perbaikan tersebut dilakukan agar tidak terjadi kerusakan pada badan jalan akibat terjadinya perbedaan penurunan (*differential settlement*), kelongsoran dan lain-lain. Ada beberapa penggunaan/fungsi dari material *geotextile* yang biasa dipakai diantaranya *geotextile slope*, dan *geotextile* dinding penahan.

Selain upaya perbaikan tanah dasar dan perkuatan timbunan, dilakukan upaya untuk memperkecil beban timbunan yaitu dengan menggunakan material ringan timbunan yang lebih ringan daripada material timbunan biasanya, material tersebut adalah mortar busa, dimana pencampuran material setempat dengan mortar busa akan mengembang hingga 4 (empat) kali volume awal sehingga kebutuhan material tidak banyak dan pengadaan material timbunan tidak perlu didatangkan dari lokasi lain (Handayani, 2007)

Berdasarkan kondisi dan upaya-upaya yang harus dilakukan maka pada Tugas Akhir ini penulis akan merencanakan dan membandingkan perbaikan tanah dasar dan timbunan antara material biasa dan material ringan. Pada perencanaan perbaikan tanah untuk timbunan material biasa dan timbunan material ringan digunakan metode *pre-loading* dengan asumsi menggunakan material biasa untuk keduanya, selain itu penggunaan PVD juga diperlukan untuk percepatan pemampatan tanah. Untuk mengatasi kelongsoran pada timbunan akan direncanakan beberapa perbandingan timbunan, antara lain dengan perkuatan timbunan

menggunakan lapisan *geotextile* untuk timbunan *slope* dan timbunan dinding penahan.

1.2 Rumusan Permasalahan

Dalam perencanaan ini didapatkan permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merencanakan tinggi timbunan awal pada material biasa dan material ringan agar mencapai tinggi rencana akibat terjadinya pemampatan tanah?
- b. Berapa besar pemampatan tanah dasar akibat timbunan material biasa dengan material ringan dan berapa lama waktu pemampatan yang terjadi pada metode *pre-loading* untuk mencapai derajat konsolidasi?
- c. Bagaimana merencanakan stabilitas timbunan antara timbunan material biasa dan material ringan yang efektif sehingga *sliding* atau keruntuhan pada tanah dasar tidak terjadi?
- d. Bagaimana merencanakan perkuatan pada timbunan antara timbunan material biasa dan material ringan agar tidak terjadi longsoran?
- e. Alternatif perkuatan dan penggunaan material yang manakah yang paling efektif?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari dibuatnya tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Merencanakan tinggi timbunan awal pada timbunan material biasa dan material ringan yang sesuai untuk menentukan tinggi akhir timbunan yang direncanakan.
- b. Mengetahui besar dan waktu pemampatan yang terjadi pada tanah dasar akibat timbunan material biasa dan material ringan dengan metode *pre-loading* hingga mencapai derajat konsolidasi.

- c. Merencanakan metode/tahapan penimbunan yang tepat agar tidak sampai menimbulkan keruntuhan pada tanah dasarnya.
- d. Merencanakan perkuatan pada timbunan antara timbunan material biasa dan timbunan material ringan agar tidak terjadi kelongsoran akibat internal stability ataupun *overall stability*.
- e. Menentukan alternatif perkuatan dan penggunaan material timbunan yang efektif

1.4 Batasan Masalah

Adapun lingkup pekerjaan yang dilakukan dalam perencanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Lokasi kajian adalah jalan tol Pemalang-Batang seksi IV
- b. Tidak merencanakan tebal perkerasan untuk jalan tol.
- c. Metoda perbaikan tanah lunak yang dibahas adalah metode *preloading* dengan kombinasi PVD
- d. Analisis stabilitas timbunan menggunakan program bantu *GeoStudio 2007 Slope/W*.
- e. Tidak menyusun spesifikasi teknis.
- f. Perhitungan biaya hanya berdasarkan harga material perkuatan yang terpasang dan tidak memperhitungkan Rencana Anggaran Biaya (RAB).
- g. Data yang digunakan adalah data sekunder.

1.5 Manfaat

Dengan ditulisnya Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada penulis dan pembaca sebagai salah satu referensi studi pustaka untuk merencanakan perkuatan tanah khususnya pada proyek pembangunan jalan.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan timbunan jalan Tol Pemalang-Batang. Berikut beberapa teori yang akan digunakan :

- Analisa parameter tanah
- Teori *pre-loading*
- Perhitungan penurunan tanah atau *settlement*
- Metode percepatan pemampatan
- Perencanaan perkuatan tanah

2.2 Analisa Parameter Tanah

Analisa parameter tanah ini bertujuan untuk mengelompokkan jenis tanah yang beragam dilapangan menjadi beberapa jenis dengan pendekatan statistik sederhana. Dasar pengelompokanya yaitu dengan cara membuat statigrafi nilai parammeter tanah dari beberapa data hasil uji lapangan.

2.2.1 Pengelompokan tanah

Analisa parameter tanah ini bertujuan untuk mengelompokkan jenis tanah yang beragam dilapangan menjadi beberapa jenis dengan pendekatan statistik sederhana. Dasar pengelompokanya yaitu dengan cara membuat statigrafi nilai parammeter tanah dari beberapa data hasil uji lapangan.

Pendekatan statistik yang digunakan yaitu mengambil keputusan berdasarkan besar *coefisien variasi (CV)* dari suatu distribusi nilai parameter tanah. Berikut merupakan perumusan yang dapat digunakan:

$$\text{Rata-rata} \quad = U = \frac{\sum_{n=1}^n x}{n} \quad \dots(2.1)$$

$$\text{Standar Deviasi} = STD = \sqrt{\frac{\sum(x-U)^2}{n}} \quad \dots(2.2)$$

$$\text{Koefisien Variasi} = CV = \frac{STD}{U} \times 100\% \quad \dots(2.3)$$

Dimana distribusi sebaran suatu nilai dapat diterima jika harga koefisien variasi dari sebaran tersebut antara 10-20%. Jika nilai sebaran tersebut >20%, maka harus dilakukan pembagian layer kembali.

2.2.2 Penentuan parameter tanah

Analisa parameter tanah dilakukan untuk mendapatkan parameter yang akan digunakan untuk perencanaan perbaikan tanah. Metode yang digunakan adalah cara statistik dengan selang kepercayaan yang baik, yaitu selang yang pendek dengan derajat kepercayaan yang tinggi, oleh karena itu digunakan selang kepercayaan 90%.

Bentuk umum selang kepercayaan adalah Batas Bawah < (Parameter tanah) < Batas Atas. Dengan menggunakan „probabilitas t“ dan „probabilitas z“ yaitu :

- Probabilitas t digunakan apabila $n < 30$

$$\dot{x} - t \left(db: \frac{\alpha}{2} \right) \frac{s}{\sqrt{n}} < (\mu) < \dot{x} + t \left(db: \frac{\alpha}{2} \right) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad \dots(2.4)$$

- Probabilitas z digunakan apabila $n > 30$

$$\dot{x} - z \left(\frac{\alpha}{2} \right) \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < (\mu) < \dot{x} + z \left(\frac{\alpha}{2} \right) \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \dots(2.5)$$

Dimana :

\dot{x} = rata-rata

db = derajat kebebasan

α = tingkat kesalahan

s = standar deviasi

n = jumlah data

(μ) = nilai parameter tanah

Tabel 2.1 Nilai probabilitas (t)

db	α				
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.3141	12.706	31.821	63.656
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756

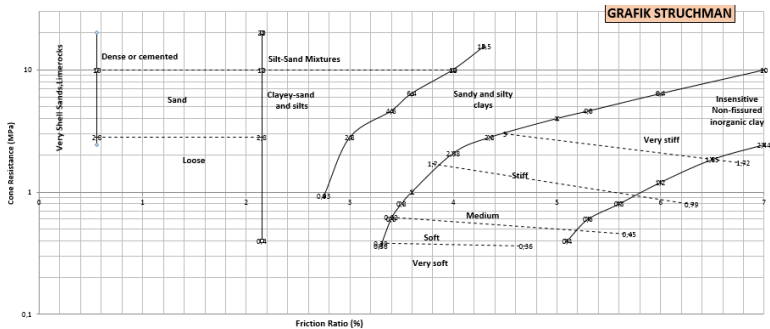
db	α				
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	12.82	1.645	1.960	2.326	2.576

2.2.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Sondir

Kesalahan dalam mengidentifikasi tanah yang ditinjau akan menyebabkan kesalahan hasil perencanaan. Oleh karena itu, parameter tanah yang digunakan harus sebisa mungkin menggambarkan karakter tanah yang akan ditinjau. Parameter tanah dapat diperoleh dari hasil penyelidikan tanah di lapangan maupun pengujian laboratorium dan digunakan untuk mendeskripsikan sifat tanah dan jenis lapisan tanah yang divisualisasikan kedalam bentuk statigrafi. Statigrafi dapat dibuat berdasarkan nilai N-SPT atau perlawanan penetrasi konus (q_c) dan konsistensi tanahnya.

Adapun tahapan yang perlu dilakukan sebelum menentukan nilai parameter tanah dari data sondir adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tebal lapisan tiap kedalaman tanah berdasarkan harga tahanan konus, q_c .
2. Mendeskripsikan jenis lapisan tanah berdasarkan harga perlawanan penetrasi konus (q_c) dan *friction ratio* (FR) seperti pada **Gambar 2.1** berikut.



Gambar 2.1 Grafik Struchman

3. Merubah nilai harga tahanan konus (q_c) kedalam bentuk N-SPT untuk memudahkan korelasi parameter tanah. Merubah harga tahanan konus (q_c) kedalam bentuk N-SPT dapat dilakukan secara langsung menggunakan **Tabel 2.2** (untuk tanah dominan lanau dan lempung) dan **Tabel 2.6** (untuk tanah dominan pasir) dengan mencari nilai relative density (D_r) terlebih dahulu dengan menggunakan **Tabel 2.7**.
4. Menentukan konsistensi tanah berdasarkan harga tahanan konus/N-SPT menggunakan **Tabel 2.2**. Hubungan antara konsistensi terhadap tekanan konus, *undrained cohesion* dan *internal friction* adalah sebanding dimana semakin tinggi nilai c , ϕ dan q_c maka semakin keras tanah tersebut.

Tabel 2.2 Konsistensi Tanah (Tanah Dominan Lanau dan Lempung)

Konsistensi Tanah	Taksiran Harga Kekuatan Geser Undrained, C_u		Taksiran an Harga SPT, harga N	Taksiran Harga Tahanan Conus, q_c (Dari Sondir)	
	Kpa	ton/m ²		kg/cm ²	Kpa
Sangat Lunak	0 – 12.5	0 – 1.25	0 – 2.5	0 – 10	0 – 1000

Konsistensi Tanah	Taksiran Harga Kekuatan Geser Undrained, c_u		Taksiran an Harga SPT, harga N	Taksiran Harga Tahanan Conus, q_c (Dari Sondir)	
	Kpa	ton/m ²		kg/cm ²	Kpa
(<i>Very Soft</i>)					
Lunak (<i>Soft</i>)	12.5 – 25	1.25 – 2.5	2.5 – 5	10 – 20	1000 – 2000
Menengah (<i>Medium</i>)	25 – 50	2.5 – 5	5 – 10	20 – 40	2000 – 4000
Kaku (<i>Stiff</i>)	50 – 100	5 – 10	10 – 20	40 – 75	4000 – 7500
Sangat Kaku (<i>Very Stiff</i>)	100 – 200	10 – 20	20 – 40	75 – 150	7500 – 15000
Keras (<i>Hard</i>)	> 200	> 20	> 40	> 150	> 15000

Sumber : Mochtar (2006), revised (2012)

Tabel 2.3 *Internal Friction (ϕ) untuk Tanah Kohesif*

Deskripsi Tanah/ Konsistensni	<i>Effective Cohesion</i>	<i>Friction angle</i>
	Kpa	(degrees)
Soft – Organic	5 – 10	10 – 20
Soft – non organic	10 – 20	15 – 25
Stiff	20 – 50	20 – 30
Hard	50 – 100	25 - 30

Sumber: *Geotechnical Investigation and Design Tables*, Burt Look

Tabel 2.4 Korelasi N-SPT dengan Karakteristik Tanah

<i>Cohesive Soil</i>					
N (blows)	< 4	4 – 6	6 – 15	16 – 25	> 25
γ_{sat}(kN/m³)	14 – 18	16 – 18	16 – 18	16 – 20	> 20
qu(kPa)	< 25	20 – 50	30 – 60	40 – 200	> 100
Consistency	<i>very soft</i>	<i>soft</i>	<i>medium</i>	<i>stiff</i>	<i>hard</i>

Sumber: J.E Bowles, 1984 dalam Wahyudi, 1999

Begitu pula hubungan antara kepadatan dengan *relative density*, nilai N-SPT, qc dan ϕ adalah sebanding. Hal ini dapat dilihat pada **Tabel 2.5** dan **Tabel 2.6**.

Tabel 2.5 Perkiraan Daya Dukung Pasir Berdasarkan Test Pen

Deskripsi	Relative Density (Kepadatan Relatif) Dr	Tahanan Konus (qc)
	(%)	(Mpa)
Sangat Renggang(<i>Very Lose</i>)	< 15	< 2.5
Renggang (<i>Loose</i>)	15 – 35	2.5 – 5
Menengah(<i>Medium</i>)	35 – 65	5 – 10
Rapat (<i>Dense</i>)	65– 85	10 – 20
Sangat Rapat (<i>Very Dense</i>)	85 – 100	> 20

Sumber: *Geotechnical Investigation and Design Tables*, Burt Look

Tabel 2.6 Konsistensi Tanah (Tanah Dominan Pasir)

Kondisi Kepadatan	Relative Density (Kepadatan Relatif) Dr	Taksiran Harga SPT, harga N	Perkiraan Harga ϕ	Perkiraan Berat Volume Jenuh γ_{sat}
	(%)		(°)	t/m³
Sangat	0 – 15	0 – 4	0 – 28	< 1.6

Kondisi Kepadatan	Relative Density (Kepadatan Relatif) Dr	Taksiran Harga SPT, harga N	Perkira an Harga ϕ	Perkiraa n Berat Volume Jenuh γ_{sat}
	(%)		($^{\circ}$)	t/m ³
Renggang (<i>Very Loose</i>)				
Renggang (<i>Loose</i>)	15 – 35	4 – 10	28 – 30	1.5 – 2
Menengah (<i>Medium</i>)	35 – 65	10 – 30	30 – 36	1.75 – 2.1
Rapat (<i>Dense</i>)	65– 85	30 – 50	36 – 41	1.75 – 2.25
Sangat Rapat (<i>Very Dense</i>)	85 – 100	> 60	41	

Sumber : Mochtar (2009)

Tabel 2.7 Nilai-Nilai Tipikal n, e, ω, γ_d dan γ_{sat} untuk Tanah
Keadaan Asli-Di Lapangan.

Deskripsi Tanah	n	e	ω	γ_d	γ_{sat}
	(%)		(%)	kN/m ³	kN/m ³
Pasir seragam, tidak padat	46	0.85	32	14.3	18.9
Pasir seragam, padat	34	0.51	19	17.5	20.9
Pasir berbutir campuran, tidak padat	40	0.67	25	15.9	19.9
Pasir berbutir campuran, padat	30	0.43	16	18.6	21.6
Lempung lunak sedikit organik	66	1.90	70	-	15.8
Lempung lunak sangat organik	75	3.00	110	-	14.3

Sumber : Terzaghi (1947)

2.2.4 Korelasi Untuk Mendapatkan Nilai Parameter Tanah

Setelah didapatkan hasil deskripsi dan konsistensi jenis lapisan tanah, selanjutnya adalah melakukan pendekatan korelasi untuk mendapatkan nilai-nilai parameter tanah yang akan digunakan dalam perencanaan seperti berat isi tanah (γ), kohesi (Cu), modulus elastis (E) dan *internal friction* (ϕ).

1. Berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) didapatkan dari korelasi berdasarkan konsistensi tanah dan nilai N-SPT.
 - Untuk tanah kohesif dapat dilihat pada **Tabel 2.4** yang bersumber dari *J.E Bowles*, 1984 dalam Wahyudi, 1999.
 - Untuk tanah non-kohesif dapat dilihat pada **Tabel 2.6** yang bersumber dari Mochtar, 2009.
2. Nilai kadar air (ω_{sat}), porositas (n), angka pori (e), dan koefisien konsolidasi vertikal (C_v) didapatkan berdasarkan:
 - Untuk tanah kohesif, didapatkan dari korelasi berdasarkan nilai berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) yang bersumber dari *Biarez.*, dapat dilihat pada Lampiran 3
 - Untuk tanah non-kohesif didapatkan berdasarkan konsistensi tanah yang dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.
3. Berat jenis tanah (GS) didapatkan dari korelasi berdasarkan nilai berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) dan angka pori (e) dengan menggunakan persamaan (Das B. M, 1988):

$$GS = \frac{\gamma_{sat}x(1 + e)}{\gamma_w} - e \quad \dots(2.6)$$

Dimana :

GS = berat jenis tanah

γ_{sat} = berat volume jenuh tanah (t/m^3)

γ_w = berat volume air = 1 (t/m^3)

e = angka pori

4. Berat volume tanah (γ_m) didapatkan dari korelasi berdasarkan nilai kadar air (ω), angka pori (e), dan berat jenis tanah (GS) dengan menggunakan persamaan (*Das B. M*, 1988):

$$\gamma_m = \frac{GSx\gamma_w x(1 + \omega)}{(1 + e)} \quad \dots(2.7)$$

Dimana :

γ_m = berat volume tanah (t/m³)

ω = kadar air (%)

γ_w = berat volume air = 1 (t/m³)

e = angka pori

5. Indeks pemampatan (C_c) didapatkan dari korelasi berdasarkan harga batas cair (LL) dengan menggunakan persamaan *Biarez & Favre*

$$C_c = 0.009x(LL - 13) \quad \dots(2.8)$$

Dimana :

C_c = indeks pemampatan

LL = batas cair (%)

6. Kohesi (C_u) didapatkan dari korelasi berdasarkan harga N-SPT dengan menggunakan **Tabel 2.2**.
7. *Internal friction* / sudut geser dalam (ϕ) didapatkan berdasarkan:
- Untuk tanah kohesif didapat berdasarkan konsistensi tanah tersebut, dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.
 - Untuk tanah non kohesif didapat berdasarkan nilai relative density (D_r) yang dapat dilihat pada **Tabel 2.6**.
8. Modulus elastisitas (E) didapatkan dari korelasi berdasarkan konsistensi tanah yang dapat dilihat pada **Tabel 2.8**.

Tabel 2.8 Modulus Elastisitas

Jenis Tanah	Modulus Elastisitas (kN/m ²)
Lempung lembek	1380 - 3450
Lempung keras	5865 - 13800
Pasir lepas	10350 – 27600
Pasir padat	34500 - 69000

Sumber : Braja M.Das

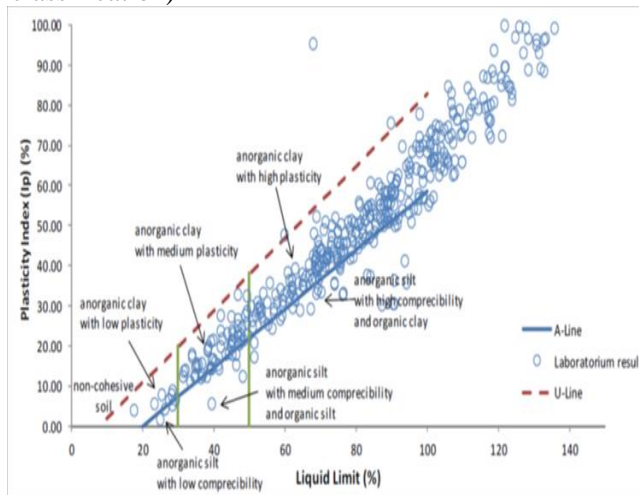
9. Koefisien *poisson* (μ) didapatkan dari korelasi berdasarkan konsistensi tanah yang dapat dilihat pada **Tabel 2.9**.

Tabel 2.9 Koefisien Poisson

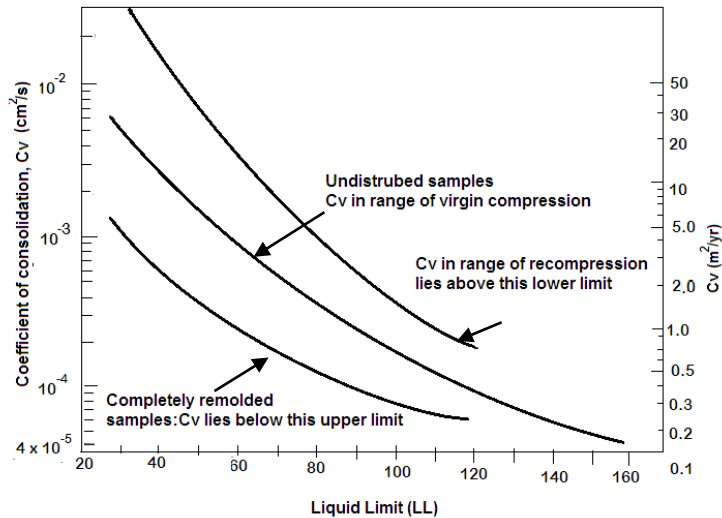
Jenis Tanah	Angka Poisson μ
Pasir lepas	0.20 – 0.40
Pasir agak padat	0.25 – 0.40
Pasir padat	0.30 – 0.45
Pasir berlanau	0.20 – 0.40
Lempung lembek	0.15 – 0.25
Lempung agak kaku	0.20 – 0.50

Sumber :Braja M.Das

10. Nilai batas cair (LL) dapat ditentukan dengan grafik (after U.S. Navy, 1971) dan untuk nilai Indeks Plastisitas dapat ditentukan dengan grafik (atterberg limit consistency and classification)



Gambar 2.2 Grafik korelasi LL dan PI (Atterberg Limit Consistency and Classification Soil Value)



Gambar 2.3 Grafik korelasi LL dan C_v (After U.S. Navy, 1971)

2.3 Teori *Pre-loading*

Pre-loading merupakan salah satu upaya perbaikan daya dukung tanah dengan cara memberikan beban pada tanah dasar, sehingga mempercepat terjadinya pemampatan tanah. Dengan dimampatkannya tanah dasar, air pori dalam tanah akan keluar sehingga pori tanah akan mengecil dan meningkatkan daya dukungnya.

2.3.1 Perencanaan Tinggi Timbunan (H inisial dan H akhir)

Tinggi timbunan pada saat pelaksanaan umumnya tidak akan sama dengan tinggi timbunan yang direncanakan. Tinggi pada saat pelaksanaan haruslah lebih tinggi dari tinggi rencana, hal ini dimaksudkan untuk menambah tinggi yang hilang akibat adanya penurunan tanah dasar yang disebabkan berat timbunan itu sendiri. Tinggi timbunan pada perencanaan ini akan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu tinggi timbunan rencana, tinggi timbunan pelaksanaan dan tinggi timbunan kritis.

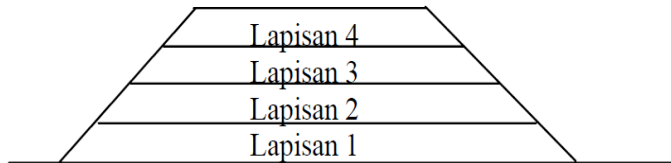
$$1. H_{akhir} = H_{awal} - Sc \quad \dots(2.9)$$

$$2. H_{awal} = \frac{q_i + S_{ci} (\gamma_{timb} - \gamma'_{timb})}{\gamma_{timb}} \quad \dots(2.10)$$

3. Tinggi kritis merupakan tinggi maksimal dari timbunan yang dapat dilaksanakan berdasarkan dari kemampuan daya dukung tanah dasar menerima beban timbunan setinggi yang dilaksanakan.

2.3.2 Pembebanan Bertahap

Pada perencanaan ini akan digunakan *pre-loading* jenis *surcharge*, dimana tanah dasar akan dibebani dengan beban timbunan yaitu dengan menggunakan tanah timbunan itu sendiri. Dikarenakan pada saat pelaksanaan penimbunan diperlukan pekerjaan pemadatan, oleh karena itu pekerjaan penimbunan tidak dapat dilakukan secara sekaligus untuk mencapai tinggi pelaksanaan melainkan diperlukanya penimbunan bertahap. Skema penimbuna bertahap data dilihat pada **Gambar 2.4**



Gambar 2.4 Penimbunan Bertahap

2.3.3 Penambahan Tegangan Tanah akibat Timbunan (Δp)

Penambahan tegangan ini biasanya diakibatkan oleh beban yang terjadi di atas permukaan tanah dasar sebesar Δp . Dikarenakan besar pembebanan yang akan diterima tiap lapisan tanah dasar akan berbeda, sehingga diperlukan peninjauan terhadap besarnya pembebanan ini. Besar beban luar yang berupa timbunan dapat ditentukan dengan persamaan beban trapesium. Besarnya Δp pada kedalaman z adalah :

$$\Delta p = I_z \times q \quad \dots(2.11)$$

$$q = H \times \gamma_{timbunan} \quad \dots(2.12)$$

Dimana :

I_z : faktor pengaruh kedalaman terhadap dasar timbunan, besarnya nilai pengaruh didapatkan dengan menggunakan bantuak grafik *osterberg*.

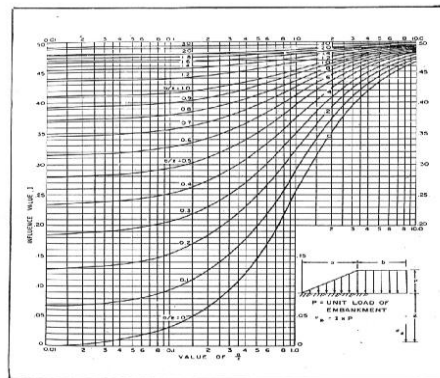
q : Beban timbunan

H : tinggi timbunan

Karena nilai I ditinjau pada tengah-tengah lebar timbunan, maka untuk timbunan yang simetris nilai I yang diperoleh harus dikalikan 2. Ada dua cara yang dapat digunakan untuk menentukan faktor pengaruh I , yaitu:

- Dengan bantuan grafik *Osterberg* (**Gambar 2.5**)

Pada **Gambar 2.5** terdapat nilai perbandingan terhadap kedalaman tanah yang ditinjau (z), yaitu a/z dan b/z . Dimana nilai a adalah nilai lebar kemiringan talud, sedangkan nilai b adalah nilai lebar talud itu sendiri



Influence Value for Vertical Stress Under Embankment Load of Infinite Length

Gambar 2.5 Grafik faktor pengaruh beban trapesium (OSTERBERG)

b. Dengan bantuan persamaan dalam Das (1990).

$$I = \frac{1}{180} x \left[\left\{ \frac{B1 + B2}{B2} \right\} x(\alpha1 + \alpha2) - \frac{B1}{B2} x(\alpha2) \right] \quad \dots(2.13)$$

Dimana :

$$\alpha1 = \tan^{-1} \left\{ \left(\frac{B1 + B2}{z} \right) \right\} - \tan^{-1} \left(\frac{B1}{z} \right) \quad (\text{rad}) \quad \dots(2.14)$$

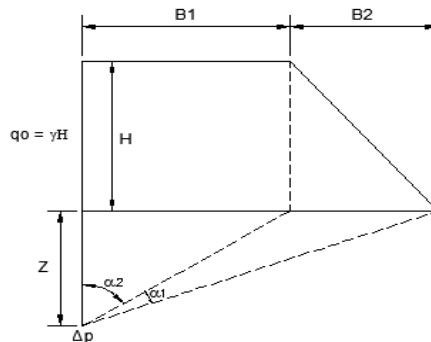
$$\alpha2 = \tan^{-1} \left(\frac{B1}{z} \right) \quad (\text{rad}) \quad \dots(2.15)$$

Dimana:

B1 = setengah dari lebar timbunan (m)

B2 = panjang proyeksi horisontal kemiringan timbunan (m)

Karena nilai I ditengah-tengah dari lebar timbunan, maka untuk timbunan yang simetris nilai I yang diperoleh harus dikalikan 2 kalinya.



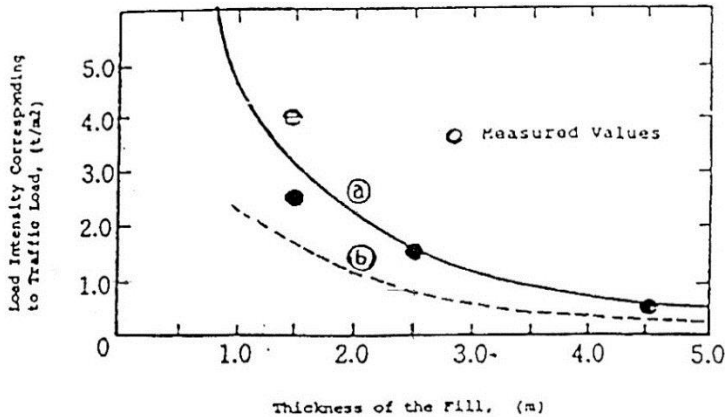
Gambar 2.6 Distribusi Tegangan Vertikal Dalam Tanah
Sumber : Das (1990)

2.3.4 Penambahan Tegangan Tanah Timbunan (Δp) Akibat Perkerasan (*Pavement*)

Penambahan tegangan pada tanah (Δp) akibat perkerasan dapat dihitung dengan menggunakan rumusan yang sama yaitu **Persamaan 2.11** dengan mengganti besarnya beban timbunan (q_0) menjadi beban akibat *pavement* (q_p).

2.3.5 Tinggi Bongkar (H_{bongkar}) Akibat Beban Lalu Lintas (*Traffic*)

Tinggi bongkar (H_{bongkar}) akibat beban lalu lintas (*traffic*) dihitung dengan menggunakan bantuan grafik JRA (**Gambar 2.7**) yang merupakan hubungan antara tinggi timbunan dengan beban yang diterima oleh tanah dasar.



Gambar 2.7 Grafik Hubungan Antara Tinggi Timbunan dengan Beban yang Diterima Tanah Dasar

Besarnya beban yang didapat (q) dikonversi menjadi tinggi yang perlu dihilangkan (H_{bongkar}) pada saat beban *traffic* yang sebenarnya akan bekerja dengan menggunakan persamaan:

$$H_{\text{bongkar}} = \frac{q}{\gamma_{\text{timbunan}}} \quad \dots(2.24)$$

2.3.6 Daya Dukung

Akibat terjadinya konsolidasi pada suatu lapisan tanah, maka lapisan tanah yang bersangkutan menjadi lebih padat yang berarti kekuatan tanah juga meningkat sebagai akibat kenaikan harga C_u (*undrained shear strength*)

Besarnya kenaikan daya dukung tanah dapat dihitung dengan menghitung kenaikan kekuatan geser *undrained* yang dapat dicari dengan menggunakan persamaan (Ardana dan Mochtar, 1999):

a) Untuk harga PI tanah $< 120\%$,

$$C_u \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 0,0737 + (0,1899 - 0,0016 \text{ PI}) \sigma_p' \quad \dots(2.16)$$

b) Untuk harga PI tanah $> 120\%$,

$$C_u \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 0,0737 + (0,0454 - 0,00004 \text{ PI}) \sigma_p' \quad \dots(2.17)$$

σ_p' : tegangan tanah vertikal efektif (kg/cm²)

Harga σ_p' dapat dicari dengan :

$$\sigma_p' = \left(\frac{p_o' + \Delta p'}{p_o'} \right)^U \cdot p_o' \quad \dots(2.18)$$

Bila $U = 100\% = 1 \rightarrow \sigma_p' = p_o' + \Delta p'$

$U < 100\% \rightarrow \sigma_p' < p_o' + \Delta p'$

p_o' : tegangan *overburden*

2.4 Settlement

Penurunan tanah (*settlement*) merupakan hasil dari penurunan bahan volume tanah jenuh air sebagai akibat dari keluarnya air yang menempati pori-pori tanah. Dimana pada penurunan ini terjadi tiga tahap pemampatan yaitu pemampatan awal, konsolidasi primer dan konsolidasi sekunder.

Menurut Das (1988) secara umum, penurunan/*settlement* pada dasar tanah yang disebabkan oleh pembebanan dapat dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu :

1. Penurunan Segera (*Immediate Settlement*)

Merupakan penurunan tanah akibat dari deformasi elastis tanah kering, basah, dan jenuh air tanpa adanya perubahan kadar air.

2. Penurunan Konsolidasi (*Consolidation Settlement*)

Merupakan hasil dari penurunan bahan volume tanah jenuh air sebagai akibat dari keluarnya air yang menempati pori-pori tanah. Dimana pada penurunan ini terjadi tiga tahap pemampatan :

- a. *Tahap I* : Pemampatan awal (*initial compression*), yang pada umumnya disebabkan oleh pembebanan awal (*pre-loading*).
- b. *Tahap II* : Konsolidasi Primer (*primary consolidation*), yaitu periode selama tekanan air pori secara lambat laun dipindahkan ke dalam tegangan efektif, sebagai akibat dari keluarnya air dari pori-pori.

Suatu tanah di lapangan pada suatu kedalaman tertentu telah mengalami “tekanan efektif maksimum akibat berat tanah di atasnya” (*maximum effective overburden pressure*) dalam sejarah geologisnya. Tekanan efektif *overburden* ini mungkin sama dengan atau lebih kecil dari tekanan *overburden* yang ada pada saat pengambilan contoh tanah. Sehingga dalam Das (1988) mendefinisikan hal ini menjadi dua jenis tegangan berdasarkan pada sejarahnya:

- Terkonsolidasi secara normal (*normally consolidated*), dimana tekanan efektif *overburden* pada saat ini adalah merupakan tekanan maksimum yang pernah dialami oleh tanah itu. Sehingga untuk (NC Soil) dapat dibuat persamaan menjadi:

$$Sc = \frac{Cc \cdot H}{1+e_0} \log \left(\frac{p_o + \Delta p}{p_o} \right) \quad \dots(2.19)$$

- Terlalu terkonsolidasi (*overconsolidated*), dimana tekanan efektif *overburden* pada saat ini adalah lebih kecil dari tekanan yang pernah dialami oleh tanah itu sebelumnya. Tekanan efektif *overburden* maksimum yang pernah

dialami sebelumnya dinamakan *tekanan prakonsolidasi* (preconsolidation pressure). Sehingga untuk (OC Soil) dapat dibuat persamaan menjadi:

a. Apabila, $p_o + \Delta p \leq p_c$:

$$S_c = \frac{C_s \cdot H}{1+e_0} \log \left(\frac{p_o + \Delta p}{p_o} \right) \quad \dots(2.20)$$

b. Sedangkan bila, $p_o + \Delta p > p_c$:

$$S_c = \frac{C_s \cdot H}{1+e_0} \log \frac{p_c}{p_o} + \frac{C_c \cdot H}{1+e_0} \log \left(\frac{p_o + \Delta p}{p_c} \right) \quad \dots(2.21)$$

Dimana :

S_c : pemampatan konsolidasi

H : tebal lapisan tanah (*compressible soil*)

e_0 : angka pori awal dari lapisan tanah

C_c : *Compression Index* dari lapisan tanah

C_s : *Swelling Index* dari lapisan tanah

P_o : tekanan tanah vertikal efektif disuatu titik di tengah-tengah lapisan tanah akibat beban tanah sendiri di atas titik tersebut

P_c : effective past *overburden* pressure, tegangan konsolidasi efektif dimasa lampau yang lebih besar dari p_o

Catatan :

Tanah lunak di Indonesia umumnya dapat dianggap sebagai tanah agak *over consolidated*, sehingga :

$$P_c = p_o + \text{fluktuasi muka air tanah} \quad \dots(2.22)$$

Terzaghi dan Peck (1967) dalam Das (1988) menyarankan pemakaian persamaan empiris untuk menghitung indeks pemampatan (C_c) :

a. Untuk lempung yang struktur tanahnya tak terganggu (undisturbed)

$$C_c = 0,009 (LL - 10) \quad \dots(2.23)$$

b. Untuk lempung yang terbentuk kembali (remolded)

$$C_c = 0,007 (LL - 10) \quad \dots(2.24)$$

dimana LL = batas cair dalam persen

Pada umumnya, apabila tidak tersedia data konsolidasi hasil percobaan di laboratorium, persamaan jenis *undisturbed* sering digunakan untuk menghitung konsolidasi primer yang terjadi di lapangan. Adapula pengembangan lainya untuk harga indeks pemampatan (C_c) dari perumusan-perumusan tersebut, menurut Rendon-Herrero (1980) dalam Das (1988) sebagai berikut:

$C_c = 0,007 (LL-7)$ (skemton, *remolded clay*)

$C_c = 0,01 W_n$ (lempung chicago)

$C_c = 1,15 (e_0 - 0,27)$ (semua lempung)

$C_c = 0,3 (e_0 - 0,27)$ (tanah kohesif anorganik)

$C_c = 0,0115 W_n$ (tanah organik)

$C_c = 0,0046 (LL - 9)$ (lempung brazil)

$C_c = 0,75 (e_0 - 0,5)$ (tanah dengan plastisitas rendah)

$C_c = 0,208e_0 + 0,0083$ (lempung chicago)

$C_c = 0.156e_0 + 0.0107$ (semua lempung)

Dimana :

e_0 = angka pori tanah dilapangan

W_n = kadar air lapangan

Sedangkan untuk indeks pemuaiian (C_s), biasanya dapat ditentukan di laboratorium. Pada umumnya menurut Das (1988):

$$C_s \cong \frac{1}{5} \text{ sampai } \frac{1}{10} C_c \quad \dots(2.25)$$

- c. *Tahap III* : Konsolidasi Sekunder (*secondary consolidation*), yang terjadi setelah tekanan air pori hilang seluruhnya. Pemampatan yang terjadi di sini adalah disebabkan oleh penyesuaian yang bersifat plastis dari butir-butir tanah.

2.4.1 Waktu Penurunan Tanah

a. Lamanya Penurunan Tanah

Dari perumusan-perumusan Terzaghi dalam Das (1988) lama waktu konsolidasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$t = \frac{T_v \times H_{dr}^2}{c_v} \quad \dots(2.26)$$

Dimana :

t : lamanya waktu konsolidasi

T_v : Faktor waktu terhadap derajat konsolidasi (**tabel 2.1**)

C_v : koefisien konsolidasi vertikal (cm^2/s)

H_{dr} : panjang aliran air pori dalam tanah. Pada perumusanya hal ini dibedakan menjadi dua jenis,

$1/2H_{dr}$: dimana arah aliran air pori dua arah (ke atas dan ke bawah)

H_{dr} : dimana arah aliran air pori satu arah (ke atas atau ke bawah)

b. Parameter Tanah untuk Lamanya penurunan Konsolidasi

1. Faktor Waktu

Merupakan fungsi dari derajat konsolidasi rata-rata ($U\%$) dimana tegangan air pori (U_o) adalah sama untuk seluruh keadaan lapisan yang mengalami konsolidasi. Dalam Das (1988), hal ini dapat dinyatakan dengan suatu hubungan yang sederhana :

Untuk $U = 0$ sampai 60% ,

$$T_v = \frac{\pi}{4} \left(\frac{U\%}{100} \right)^2 \quad \dots(2.27)$$

Untuk $U > 60\%$, $T_v = 1,781 - 0,933 \log(100 - U\%)$

Dari perumusan tersebut, Das (1988) menyajikanya dalam tabel berupa variasi faktor waktu terhadap derajat konsolidasi untuk seluruh kedalaman lapisan.

Tabel 2.10 Variasi Faktor Waktu Terhadap Derajat Konsolidasi (Das, 1988)

Derajat Konsolidasi U%	Faktor waktu (Tv)
0	0
10	0,008
20	0,031
30	0,071
40	0,126
50	0,197
60	0,287
70	0,403
80	0,567
90	0,848
100	∞

2. Koefisien konsolidasi vertikal (Cv)

Untuk jenis tanah heterogen, yang memiliki jenis tanah dan nilai Cv yang berbeda antar lapisannya harus diperhitungkan koefisien rata-ratanya. Menurut ABSI (1965) dalam Wahyudi (1997), hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Cv_{rata-rata} = \frac{(\sum hi)^2}{\left(\sum \frac{hi}{\sqrt{Cvi}}\right)^2} \quad \dots(2.28)$$

Dimana:

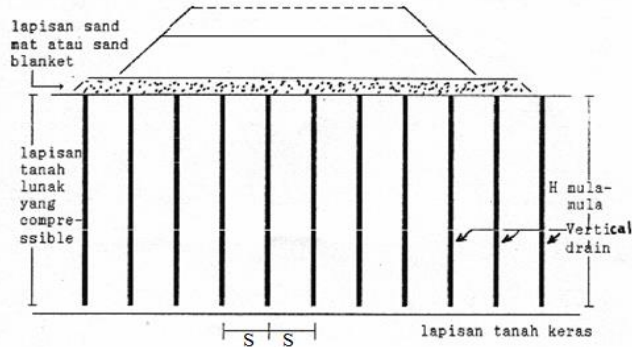
hi : tebal lapisan i

Cvi : harga Cv dilapisan i

2.5 Metode Percepatan Pemampatan dengan PVD dan PHD

Pada tanah lempung dan lanau proses pemampatan tanah terjadi sangat lama, bahkan dapat berlangsung hingga puluhan bahkan ratusan tahun. Hal ini dikarenakan pada jenis tanah ini memiliki derajat kejenuhan yang tinggi dan permeabilitas yang rendah. Sehingga diperlukanya perbaikan tanah untuk dapat

mempercepat terjadinya keluarnya air pori dalam tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memperbesar permeabilitas tanah dengan menggunakan *vertical drain*. sketsa pemasangan *vertical drain* dapat dilihat pada **Gambar 2.8**



Gambar 2.8 Skema Pemasangan *Vertical Drain* (Mochtar, 2012)

2.5.1 Menentukan Kedalaman PVD

Besarnya kedalaman PVD (*Prevabricated Vertical Drain*) terpasang yang diperlukan adalah sedalam kedalaman lapisan tanah yang terkonsolidasi *compressible*, biasanya dengan nilai $N-SPT = 0-10$ atau tanah sedang *medium stiff*.

2.5.2 Menentukan Lamanya Konsolidasi

Sistem drainase vertikal telah dijelaskan oleh Baron (1948) berdasarkan teori aliran arah vertikal yang menggunakan asumsi Terzaghi tentang konsolidasi linear satu dimensi. Teori Barron menjelaskan beberapa anggapan, yaitu:

1. Lempung jenuh air dan homogen.
2. Semua regangan tekan (*compressive strain*) dalam tanah bekerja arah vertikal.
3. Aliran air pori horizontal, tidak ada aliran arah vertikal.
4. Kebenaran hukum Darcy tentang koefisien permeabilitas (k) pada semua lokasi.

5. Air dan butiran tanah relatif tak termampatkan dibandingkan dengan kemampumampatan struktur susunan partikel tanah lempung.
6. Beban tambahan pada mulanya diterima oleh air pori sebagai tegangan air pori (u).
7. Pada *vertical drain* tidak terjadi tegangan pori yang melebihi tegangan hidrostatik.
8. Daerah pengaruh aliran dari setiap drain berbentuk silinder.

Teori ini menetapkan hubungan antara waktu, diameter, jarak antar drain, koefisien konsolidasi dan rata-rata derajat konsolidasi. Pernentuan waktu konsolidasi dari teori ini dapat dibuat persamaan sebagai berikut:

$$t = \left(\frac{D^2}{8 \times Ch} \right) \times F(n) \times \ln \left(\frac{1}{1 - \bar{U}_h} \right) \quad \dots(2.29)$$

Dimana :

t : waktu yang diperlukan untuk mencapai U_h

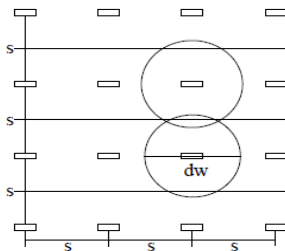
D : diameter ekuivalen dari lingkaran tanah yang merupakan daerah pengaruh dari *vertical drain*

1.13 x S , untuk pola susunan segiempat, dan

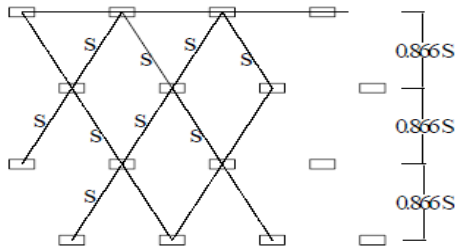
1.05 x S , untuk pola segitiga

Ch : koefisien konsolidasi tanah untuk drainase horisontal

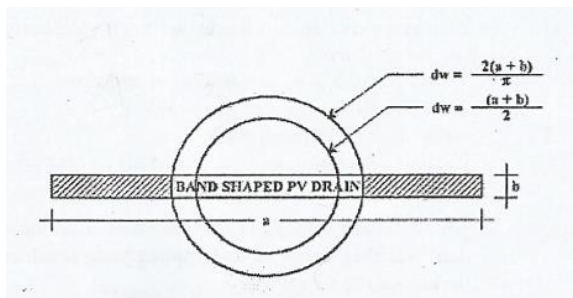
\bar{U}_h : derajat konsolidasi tanah rata-rata pada kedalaman z akibat drainase horisontal



Gambar 2.9 Pola susunan bujur sangkar $D = 1,13.S$ (Mochtar, 2012)



Gambar 2.10 Pola susunan segitiga $D = 1,05.S$ (Mochtar, 2012)



Gambar 2.11 Diameter lingkaran ekuivalen untuk PVD (Mochtar, 2012)

Fungsi $F(n)$ merupakan fungsi hambatan akibat jarak antar titik pusat PVD, oleh Hansbo (1979) dalam Mochtar (2012) harga $F(n)$ didefinisikan sebagai berikut :

$$F(n) = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \left(\frac{3n^2 - 1}{4n^2} \right) \right] \quad \dots(2.30)$$

atau

$$F(n) = \left(\frac{n^2}{n^2 - 1^2} \right) \left[\ln(n) - \frac{3}{4} - \left(\frac{1}{4n^2} \right) \right] \quad \dots(2.31)$$

dimana:

n : D/dw

dw : diameter ekivalen dari *vertical drain* (ekivalen terhadap bentuk lingkaran)

Pada umumnya $n > 20$ sehingga dapat dianggap $1/n = 0$ dan

$$\left(\frac{n^2}{n^2-1}\right) \approx 1 \quad \dots(2.32)$$

Jadi:

$$F(n) = \ln(n) - \frac{3}{4}, \text{ atau}$$

$$F(n) = \ln(D/dw) - \frac{3}{4}$$

Hansbo (1979) dalam Mochtar (2012) menentukan waktu konsolidasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$t = \left(\frac{D^2}{8.ch}\right) \cdot (F(n) + F_s + F_r) \cdot \ln\left(\frac{1}{1-\overline{U_h}}\right) \quad \dots(2.33)$$

Dimana:

t : waktu yang diperlukan untuk mencapai U_h

D : diameter ekivalen dai lingkaran tanah yang merupakan daerah pengaruh dari *vertikal drain*

: $1.13 \times S$, untuk pola susunan bujursangkar, dan

: $1.05 \times S$, untuk pola segitiga

S : jarak antar titik pusat PVD

Ch : koefisien konsolidasi tanah untuk drainase horisontal = $(k_h/k_v) \cdot C_v$

k_h/k_v : perbandingan antara koefisien permeabilitas tanah arah horisontal dan vertikal, untuk tanah lempung yang jenuh air, harga (k_h/k_v) berkisar antara 2 sampai 5.

$F(n)$: faktor hambatan disebabkan karena jarak antar PVD

F_r : faktor hambatan akibat gangguan pada PVD sendiri

F_s : faktor hambatan tanah yang terganggu (*disturbe*)

$\overline{U_h}$: derajat konsolidasi akibat aliran air arah horizontal

Harga Fr merupakan faktor tahanan akibat adanya gangguan pada PVD sendiri dan dirumuskan sebagai berikut:

$$Fr = \pi \cdot z \cdot (L - z) \cdot \left(\frac{kh}{qw} \right) \quad \dots(2.34)$$

dimana:

z : kedalaman titik yang ditinjau pada PVD terhadap permukaan tanah

L : panjang aliran

kh : koefisien permeabilitas arah horisontal dalam tanah yang tidak terganggu

qw : *discharge capacity* dari drain (tergantung dari jenis PVDnya)

F_s merupakan faktor yang disebabkan oleh ada tidaknya perubahan pada tanah disekitar PVD akibat pemancangan PVD tersebut. Faktor ini memasukan pengaruh “*disturbance*” (gangguan) terhadap tanah karena pemancangan tersebut. F_s dapat dirumuskan sebagai berikut : (Hansbo, 1979 dalam Mochtar 2012).

$$F_s = \left(\frac{kh}{k_s} - 1 \right) \cdot \ln \left(\frac{ds}{dw} \right) \quad \dots(2.35)$$

dimana:

k_s : koefisien permeabilitas arah horisontal pada tanah sudah terganggu

ds : diameter daerah yang terganggu (*disturbed*) sekeliling *vertical drain*

dw : diameter lingkaran ekuivalen untuk PVD

Berdasarkan Mochtar (2012) adanya faktor F_s dan Fr cenderung memperlambat kecepatan konsolidasi. Dari penyelidikan diketahui bahwa faktor yang paling penting adalah $F(n)$. Besar faktor (F_s) dapat mendekati atau bahkan sedikit lebih besar dari $F(n)$, tergantung dari besarnya kerusakan pada tanahnya akibat pemancangan PVD. Dari data lapangan didapatkan $F_s/F(n)$ dapat berkisar antara 1 sampai 3. Untuk

memudahkan perencanaan maka dapat diasumsikan bahwa $F(n) = F_s$. Pengaruh perlawanan aliran (Fr) umumnya kecil dan tidak begitu penting, maka harga Fr dapat dianggap nol.

Dengan memasukkan asumsi-asumsi diatas, persamaan waktu konsolidasi berubah menjadi:

$$t = \left(\frac{D^2}{8 \times Ch} \right) \cdot (2 \cdot F(n)) \cdot \ln \left(\frac{1}{1 - \bar{U}h} \right) \quad \dots(2.36)$$

dimana:

t : waktu yang diperlukan untuk mencapai U_h

D : diameter ekuivalen dari lingkaran tanah yang merupakan daerah pengaruh dari *vertical drain*

Ch : koefisien konsolidasi tanah akibat aliran pori arah horisontal

$F(n)$: faktor hambatan disebabkan karena jarak antar PVD

$\bar{U}h$: derajat konsolidasi tanah akibat aliran air arah horisontal

Dengan memasukkan harga t tertentu, dapat dicari $\bar{U}h$ pada bagian lapisan tanah yang dipasang PVD. Selain konsolidasi akibat aliran air pori arah horisontal, juga terjadi konsolidasi akibat aliran air pori arah vertikal $\bar{U}v$. Dalam Das (1988) harga U_v ini dicari dengan rumus:

$$\text{Untuk } \bar{U}v = 0 \text{ sampai } 60\%, \bar{U}v = \left(2 \sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right) \times 100\% \quad \dots(2.37)$$

$$\text{Untuk } \bar{U}v > 60\%, \bar{U}v = (100 - 10^a)\%$$

$$\text{dimana: } a = \frac{1,781 - T_v}{0,933}$$

Derajat konsolidasi rata-rata U dapat dicari:

$$\bar{U} = [1 - (1 - \bar{U}h) \cdot (1 - \bar{U}v)] \times 100\% \quad \dots(2.39)$$

Bahan material PVD adalah bahan produksi pabrik yang terdiri dari inti plastik memanjang dengan bentuk penampang

tertentu diselimuti dengan lembaran *geotextile* yang merupakan satu kesatuan komposit menjadi suatu drainase vertikal untuk mempercepat konsolidasi tanah. Sedangkan bahan material PHD juga merupakan suatu komposit yang terdiri dari inti plastik dan diselimuti *geotextile non woven*. Inti yang digunakan merupakan lembaran tipis memanjang tanpa terputus yang berguna untuk mengalirkan air secara horizontal drain dan berfungsi meneruskan air dari vertikal drain. Pemilihan PHD yang digunakan harus berdasarkan debit maksimum aliran air horizontal. Debit maksimum aliran air horizontal pada 1 lajur PHD dapat diestimasi dengan persamaan berikut:

$$Q = N \times q \quad \dots(2.40)$$

Dimana :

Q = debit maksimum aliran air horizontal

N = jumlah ujung PVD pada 1 lajur PHD

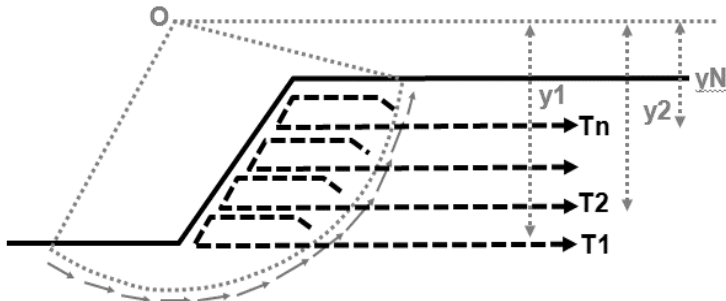
Q = debit setiap 1 titik ujung PVD

2.6 Perkuatan Timbunan

2.6.1 *Geotextile Slope Reinforcement*

Timbunan yang diperkuat dengan *geotextile* dapat memberikan penghematan yang signifikan dibandingkan dengan metoda konvensional, seperti metoda stabilisasi dengan pembangunan berm, maka diperlukan *geotextile* untuk perkuatannya *geotextile* juga dapat dipasang untuk perkuatan lereng timbunan. Untuk menghitung besarnya faktor keamanan (*safety factor*) digunakan persamaan berikut :

$$SF = \frac{MR}{MM} + \frac{T_1 \times y_1}{MM} + \frac{T_2 \times y_2}{MM} + \frac{T_N \times y_N}{MM} \quad \dots (2.41)$$



Gambar 2.12 Ilustrasi jarak dan kuat tarik geotextile

Untuk menghitung besarnya kekuatan *Geotextile* yang diizinkan digunakan persamaan berikut :

$$Tallow = \frac{T}{FS_{id} \times FS_{cr} \times FS_{cd} \times FS_{bd}} \quad \dots (2.42)$$

Dimana : $Tallow$ = kekuatan *Geotextile* yang diizinkan

T = kekuatan tarik maksimum *Geotextile* yang digunakan

FS_{id} = faktor keamanan terhadap kerusakan pada pemasangan

FS_{cr} = faktor keamanan terhadap kerusakan akibat rangkai

FS_{cd} = faktor keamanan terhadap kerusakan akibat bahan-bahan kimia

FS_{bd} = faktor keamanan terhadap kerusakan akibat biologi dalam tanah

FS_{id} , FS_{cr} , FS_{cd} , dan FS_{bd} merupakan faktor keamanan akibat pengurangan kekuatan *Geotextile* yang besarnya dapat dilihat pada **Tabel 2.11**.

2.11. Faktor Keamanan akibat Pengurangan Kekuatan *Geotextile*

Penggunaan <i>Geotextile</i>	FS_{id}	FS_{cr}	FS_{cd}	FS_{bd}
<i>Separation</i>	1,1 – 2,5	1,0 – 1,2	1,0 – 1,5	1,0 – 1,2
<i>Cushioning</i>	1,1 – 2,0	1,2 – 1,5	1,0 – 2,0	1,0 – 1,2
<i>Unpaved roads</i>	1,1 – 2,0	1,5 – 2,5	1,0 – 1,5	1,0 – 1,2

Penggunaan <i>Geotextile</i>	<i>FS_{id}</i>	<i>FS_{cr}</i>	<i>FS_{cd}</i>	<i>FS_{bd}</i>
<i>Walls</i>	1,1 – 2,0	2,0 – 4,0	1,0 – 1,5	1,0 – 1,3
<i>Embankments</i>	1,1 – 2,0	2,0 – 3,0	1,0 – 1,5	1,0 – 1,3
<i>Bearing capacity</i>	1,1 – 2,0	2,0 – 4,0	1,0 – 1,5	1,0 – 1,3
<i>Slope stablitation</i>	1,1 – 1,5	1,5 – 2,0	1,0 – 1,5	1,0 – 1,3
<i>Pavement overlays</i>	1,1 – 1,5	1,0 – 1,2	1,0 – 1,5	1,0 – 1,1
<i>Railroads</i>	1,1 – 3,0	1,0 – 1,5	1,5 – 2,0	1,0 – 1,2
<i>Flexible form</i>	1,1 – 1,5	1,5 – 3,0	1,0 – 1,5	1,0 – 1,1
<i>Silt fences</i>	1,1 – 1,5	1,5 – 2,5	1,0 – 1,5	1,0 – 1,1

Untuk menghitung kebutuhan panjang *Geotextile* digunakan persamaan berikut :

- Panjang *Geotextile* di Belakang Bidang Longsor

$$L_e = \frac{Tallow \times SF}{(\tau_1 + \tau_2) \times E} \quad \dots (2.43)$$

Dimana : L_e = panjang *Geotextile* di belakang bidang longsor

τ_1 = tegangan geser akibat tanah timbunan dengan *Geotextile*

$$\tau_1 = C_{u1} + \sigma'_0 \tan \phi_1$$

τ_2 = tegangan geser akibat tanah dasar dengan *Geotextile*

$$\tau_2 = C_{u2} + \sigma'_0 \tan \phi_2$$

E = efisiensi, diambil $E = 0,8$

2.6.2 *Geotextile* Jenis Dinding Penahan

Geosynthesis yang paling banyak digunakan untuk perkuatan timbunan pada bidang teknik sipil salah satunya adalah *Geotextile*. Pada perencanaannya perlu memperhatikan kekuatan tarik dari bahan dalam menerima dan memikul gaya geser saat terjadi kelongsoran. Kekuatan bahan dari *geotextile* dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$T_{allow} = T_{ult} \left(\frac{1}{FS_{id} \times FS_{cr} \times FS_{cd} \times FS_{bd}} \right) \quad \dots(2.44)$$

Dimana :

T_{allow} : kekuatan geotextile yang tersedia

T : kekuatan tarik max geotextile yang dipakai

FS_{id} : FS akibat kerusakan saat pemasangan

FS_{cr} : FS terhadap kerusakan akibat rangkai

FS_{cd} : FS terhadap kerusakan akibat bahan kimia

FS_{bd} : FS terhadap kerusakan akibat aktifitas biologi

Harga-harga FS diatas dapat diambil dari **Tabel 2.3**.

Adapun kontrol Stabilitas pada perencanaan dengan perkuatan *Geotextile* harus ditinjau stabilitasnya pada :

1. *Internal Stability*
2. *Foundation Stability*
3. *Overall Stability*

• **Prinsip Geotextile untuk Dinding Penahan Tanah**

Gaya-gaya yang harus diperhatikan adalah (dijelaskan seperti **Gambar 2.13** dan **Gambar 2.14**) :

1. Tanah dibelakang dinding
2. Beban luar seperti beban *surchage* dan beban hidup .

Besar tegangan horisontal yang diterima dinding (σ_H) :

$$\sigma_H = \sigma_{HS} + \sigma_{Hq} + \sigma_{HL} \quad \dots(2.45)$$

σ_H = tegangan horisontal yang diterima dinding

σ_{HS} = tegangan horisontal akibat tanah dibelakang dinding

σ_{Hq} = tegangan horisontal akibat tanah timbunan / *surchage*

σ_{HL} = tegangan horisontal akibat tanah hidup

Tegangan Horizontal akibat beban diatas tanah dasar dapat dilakukan pengecekan pada **Gambar 2.13**

Jarak Vertikal pemasangan geotextile (S_v) seperti pada **Gambar 2.13** diperhitungkan menggunakan rumus berikut:

$$\sigma_{HZ} x S_v x 1 = \frac{T_{ALL}}{SF} \quad \dots(2.46)$$

$$S_v = \frac{T_{ALL}}{SF x \sigma_{HZ} x 1} \quad \dots(2.47)$$

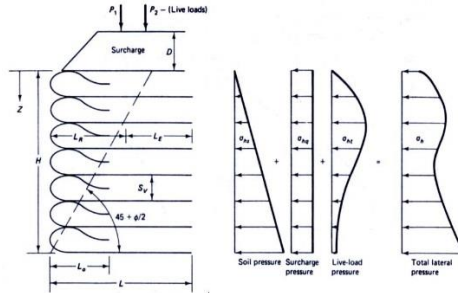
σ_{HZ} = tegangan horisontal pada kedalaman Z

Tall = kekuatan Geotextile yang tersedia.

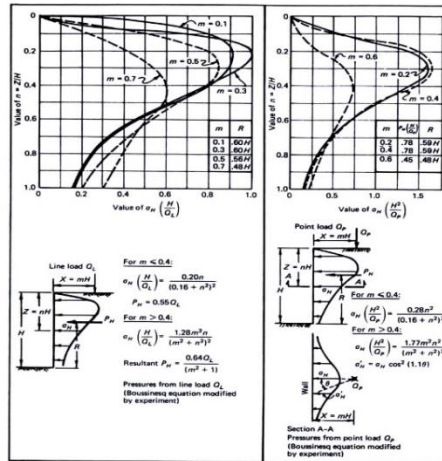
SF = Faktor keamanan 1.3 s/d 1.5

Tabel 2.12 Harga Faktor Reduksi Berdasarkan Kegunaan

Kegunaan	FS _{ID}	FS _{CR}	FS _{CD}	FS _{BD}
Dinding Penahan	1,1 - 2,0	2,0 - 4,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
Timbunan	1,1 - 2,0	2,0 - 3,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
Daya Dukung	1,1 - 2,0	2,0 - 4,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
Overlay Pav.	1,1 - 1,5	1,0 - 1,2	1,0 - 1,5	1,0 - 1,1
Stabilitas Talud	1,1 - 1,5	1,5 - 2,0	1,0 - 1,5	1,0 - 1,3
Unpaved Road	1,1 - 2,0	1,5 - 2,5	1,0 - 1,5	1,0 - 1,2
Pemisah	1,1 - 2,5	1,0 - 1,2	1,0 - 1,5	1,0 - 1,2



Gambar 2.13 Konsep Tekanan Tanah Untuk Dinding Geotextile (Koerner 1999)



Gambar 2.14 Konsep Penyaluran Beban Titik dan Beban Garis Panjang Geotextile yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$L = L_e + L_R$$

Dimana :

$$L_R = (H - Z) x \left[\operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \right] \quad \dots (2.48)$$

$$L_e = \sigma_H x S_v x SF = 2. \tau. L_e \rightarrow \tau = c + \sigma_v \operatorname{tg} \delta \quad \dots (2.49)$$

Sehingga

$$L_e = \frac{S_v \cdot \sigma_H \cdot SF}{2[c + \sigma_v (tg \delta)]} \quad \dots(2.50)$$

Keterangan :

L_e = panjang geotextile yang berada dalam anchorage zone (minimum = 3 ft /1.0m)

LR = panjang geotextile yang berada di depan bidang longsor

τ = Kekuatan geser tanah terhadap *geotextile*

c = kohesi antar tanah dengan *geotextile* ($c=0$ apabila tanah pasir)

δ = sudut geser antara tanah dan *geotextile*

σ_H = tegangan horizontal

σ_v = Tegangan vertikal ($\sigma_v = \gamma z$)

Sf = Faktor Keamanan

Panjang lipatan (L_o) dimana gaya yang diperhitungkan $\frac{1}{2} \sigma_H$

$$L_o = \frac{S_v \cdot \sigma_H \cdot SF}{4[c + \sigma_v (tg \delta)]} \quad \dots(2.51)$$

Keterangan :

c = kohesi antar tanah dengan *geotextile* ($c=0$ apabila tanah pasir)

δ = sudut geser antara tanah dan *geotextile*

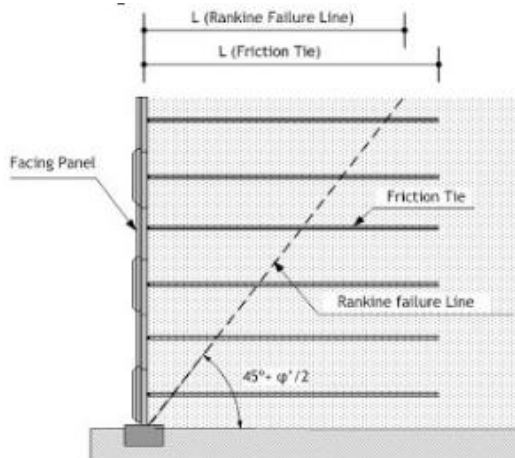
σ_H = tegangan horizontal

σ_v = Tegangan vertikal

Sf = Faktor Keamanan

2.7 Dinding Penahan Tanah Dengan Sistem Freyssissol

Merupakan suatu konstruksi dinding penahan tanah yang banyak diaplikasikan pada oprib jembatan, oprib flyover serta dapat dipakai sebagai dinding perkuatan lereng perumahan atau perkantoran, prinsip dari desain perkuatannya sangat sederhana yaitu sesuai dengan hitungan dinding penahan tanah biasa yang diajarkan di mekanika tanah teknik sipil. perhitungan desain dinding segmental mengacu pada hukum garis keruntuhan Rankine, dan juga perhitungan kekuatan strip perkuatan adapun ilustrasi perkuatan dinding segmental wall bisa dilihat pada gambar 2.15



Gambar 2.15 Ilustrasi Perkuatan Dinding Segmental

Panel Beton segmental pada dinding lereng hanya berfungsi sebagai facing tidak sebagai struktur utama perkuatan dikarenakan perkuatannya sendiri ada pada Reinforce Strip atau Friction Strip yang terpasang di belakang dinding panel beton. Reinforce Strip atau Friction Strip berfungsi menahan tekanan tanah Aktif (tekanan tanah kearah dinding dan beban rencana kendaraan) di belakang dinding panel beton juga memotong garis kelongsoran pada lereng. Pada teory Rankin garis keruntuhan

lereng di buat dalam bentuk persamaan $45^\circ + \phi / 2$ (ϕ = sudut geser tahanan) dari persamaan tersebut diketahui bahwa semakin besar nilai ϕ maka akan semakin tegak garis keruntuhan. nilai ϕ yang besar biasanya dimiliki oleh tanah-tanah granular (pasir).

2.8 Material Ringan Untuk Timbunan

Bahan timbunan ringan yang dimaksud adalah "*foamed embankment mortar*". Bahan ini mempunyai beberapa keunggulan dan kegunaan secara optimal, sebagai berikut:

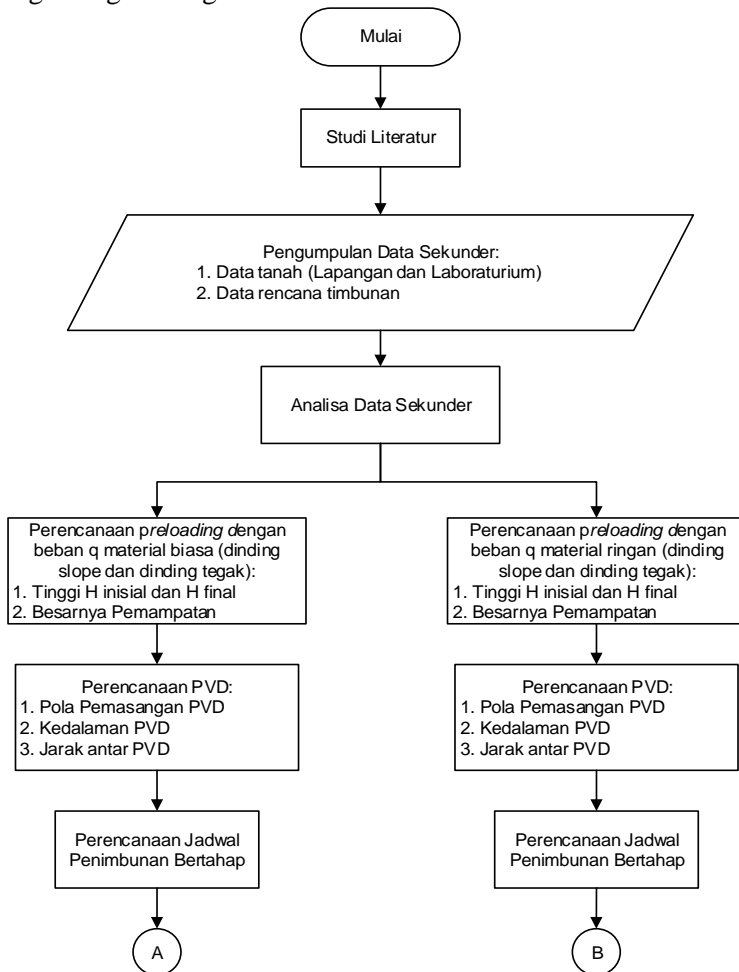
1. Beratnya ringan dan kekuatan cukup tinggi untuk *subgrade* dan pondasi perkerasan jalan, berat isi dan kuat tekan tanah campuran ini dapat direncanakan sesuai keinginan sehingga dapat mengurangi tekanan lateral tanah pada suatu struktur bangunan abutment pondasi jembatan atau mengurangi berat timbunan.
2. Karena berupa campuran "*foamed embankment*", maka memiliki perilaku tahanan terhadap perubahan karakteristik propertis akibat *physical* atau *chemical procees* selama masa konstruksi pelaksanaannya dan memiliki daya dukung kekuatan selama masa konstruksi.

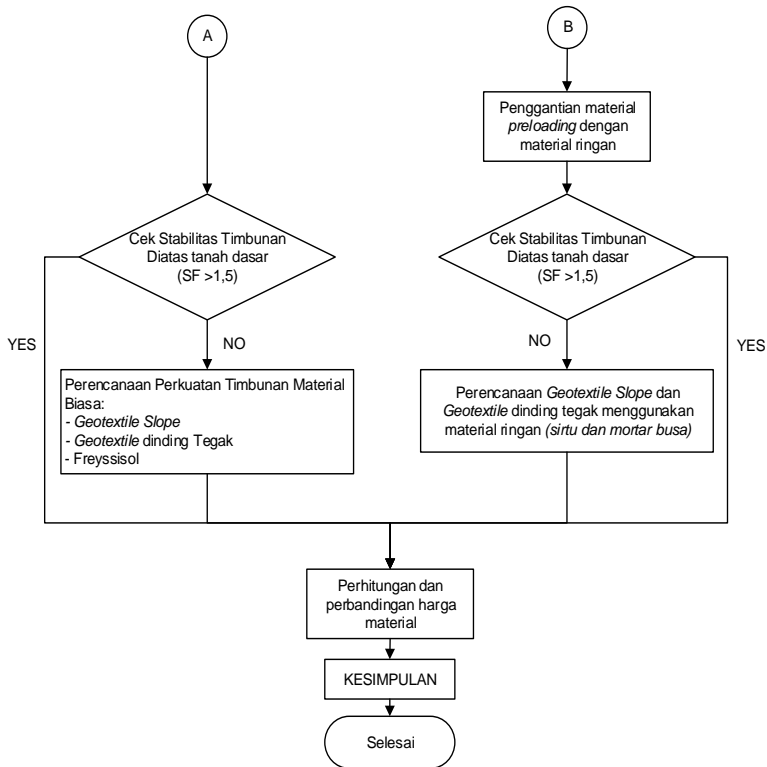
“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

3.1 Bagan Alir

Metodologi dalam penyusunan tugas akhir ini disajikan dengan bagan alir gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Penjelasan Bagan Alir

3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam sebuah perencanaan mempunyai tujuan yaitu mengumpulkan referensi yang diperlukan untuk mendapatkan gambaran yang menyeluruh tentang perencanaan perbaikan tanah lunak pada proyek pembangunan jalan. Adanya referensi akan mempermudah dan membantu dalam penyelesaian perencanaan tugas akhir ini. Referensi yang ada bisa didapatkan dari berbagai macam sumber, dimulai dari diktat kuliah, buku-buku yang berhubungan dengan perencanaan, jurnal juga dari internet.

Berikut ini adalah bahan yang nantinya akan digunakan sebagai acuan/referensi dalam melakukan perencanaan:

- Teori Pemampatan / *Settlement*
- Teori Waktu Konsolidasi
- Teori *Preloading*
- Teori material ringan
- Teori PVD (*Prefabricate Vertical Drain*)
- Teori Perencanaan *Geotextile*
- Perhitungan Stabilitas Timbunan/Lereng

3.2.2 Pengumpulan dan Analisa Data Lapangan

Data-data yang dipakai dalam perencanaan ini adalah data sekunder yang didapat dari instansi terkait atau hasil survey. Beberapa data yang diperlukan dalam proses perhitungan antara lain:

1. *Layout* Lokasi
1. Data Pengujian Tanah di lapangan (Sondir)
2. Data rencana timbunan
3. Data Peta Topografi

3.2.3 Perencanaan Geoteknik

Dalam perencanaan ini, hal pertama yang dilakukan adalah dengan menentukan parameter tanah dari hasil pengujian tanah di lapangan. Parameter-parameter tanah yang digunakan dalam perencanaan adalah menggunakan pendekatan/korelasi berdasarkan data tanah lapangan. Analisis visual adalah analisis pertama yang dilakukan untuk mendeskripsikan sifat tanah dan jenis lapisan tanah yang divisualisasikan ke dalam bentuk statigrafi tanah.

Data tersebut selanjutnya digunakan untuk merencanakan *preloading* dan perkuatan lereng timbunan. Adapun tahapan perencanaan *preloading* adalah sebagai berikut:

- Perhitungan sistem penimbunan bertahap dengan pembebanan awal ($H_{initial}$, H_{final})

- Perhitungan besar dan waktu penurunan / pemampatan (*settlement*)
- Perhitungan daya dukung tanah (stabilitas terhadap *puncture*)
- Analisis kelongsoran timbunan (stabilitas terhadap *rotational*)
- Perhitungan angka keamanan (*safety factor*)

3.2.4 Perencanaan Perbaikan dan Perkuatan Tanah

Perkuatan tanah dasar dalam metodologi ini adalah alternatif yang pada akhirnya selalu di cek angka kemananannya yakni menggunakan *preloading*.

3.2.5 Kontrol Stabilitas tanah dasar

Stabilitas tanah dasar dilakukan pada saat melakukan penimbunan bertahap agar tidak terjadi kelongsoran. Apabila daya dukung tanah masih rendah akan mengakibatkan jadwal penimbunan tertunda terlalu lama maka harus dilakukan perencanaan perkuatan tanah dasar. Perkuatan tanah dasar direncanakan menggunakan *geotextile slope* dan *geotextile* dinding penahan sehingga daya dukung tanah bertambah dan tidak terjadi kelongsoran diantara beberapa alternatif tersebut.

3.2.6 Perencanaan *Prefabricate Vertical Drain* (PVD)

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat proses pemampatan tanah adalah dengan memperbesar permeabilitas tanah dengan menggunakan *vertical drain*, dalam perhitungan PVD akan didapat:

- Pola pemasangan PVD
- Kedalaman PVD
- Jarak Antar PVD

3.2.7 Perencanaan Penimbunan Bertahap

Penimbunan bertahap direncanakan dengan menentukan jadwal pentahapan beban *pre-loading* sesuai kenaikan daya dukung. Penimbunan akan dilakukan dengan kecepatan penimbunan tertentu dengan tetap mengontrol daya dukungnya.

3.2.8 Kesimpulan

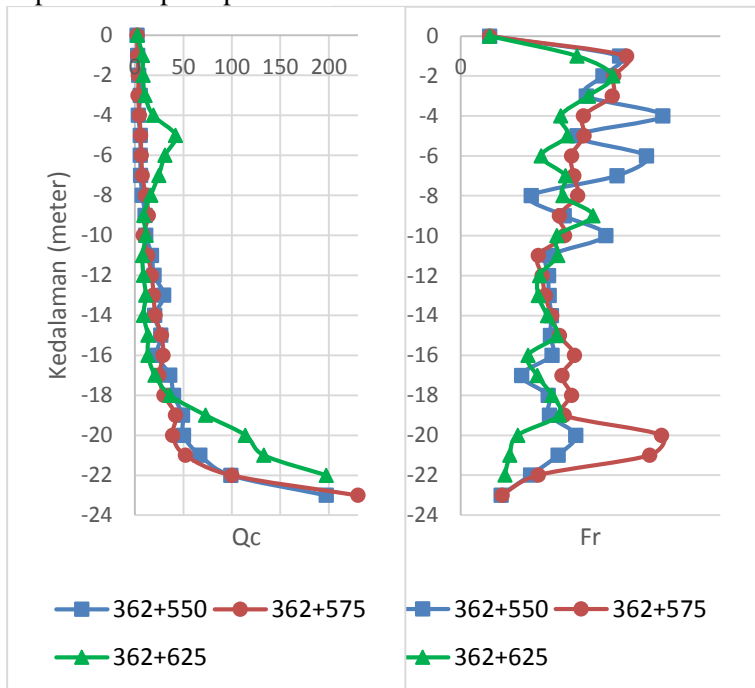
Dari perencanaan perbaikan tanah dasar dengan metoda *pre-loading* dan perencanaan timbunan material biasa dan material ringan mortar busa yang menggunakan perkuatan *geotextile slope* dan *geotextile* dinding penahan akan dievaluasi alternatif perencanaan yang paling efektif.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB IV ANALISA DATA

4.1 Data Tanah Lapangan

Data tanah yang digunakan dalam perencanaan ini adalah data yang didapat langsung dari hasil pengujian sondir di lapangan yang dilakukan oleh PT. CND Geoteknika pada tahun 2016 (**Lampiran 1**). Berdasarkan hasil sondir SO II-67 sampai dengan SO II-69 maka dibuat grafik gabungan untuk melihat konsistensi dari jenis tanah yang ada. Hasil grafik kondisi lapisan tanah dasar dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Grafik sondir pada Sta.362+550 - Sta.362+625
(Sumber: Data Proyek)

Berdasarkan hasil statigrafi yang telah dilakukan, keberadaan jenis lapisan dan ketebalan lapisan tanah lunak pada dua titik sondir (362+550 dan 362+575) hampir memiliki kesamaan. Oleh karena itu, dalam perencanaan ini pembagian zona berdasarkan titik tinjauan dan penggunaan data tanah dibagi menjadi:

1. Tinjauan pada Sta.362+550 - Sta.362+575
2. Tinjauan pada Sta.362+575 - Sta.362+625

Diperlukan adanya penggabungan data dimana akan digunakan 1 data yang menentukan dari masing masing zona dengan metode distribusi statistik.

4.2 Analisa Parameter Tanah

Pada tugas akhir ini data tanah yang diperoleh adalah data sondir, sedangkan parameter fisik lainnya tidak tersedia karena keterbatasan data yang diperoleh maka dari itu perlu adanya korelasi/pendekatan berdasarkan data hasil pengujian tanah di lapangan. Korelasi digunakan untuk mendapatkan nilai parameter-parameter tanah yang dibutuhkan dalam melakukan sebuah analisa/perencanaan. Dalam analisa parameter tanah ini, diambil satu contoh hasil pengujian yang terdapat pada Sta. 362+550. Adapun tahapan yang perlu dilakukan untuk mendapatkan nilai parameter-parameter tanah berdasarkan data pengujian sondir adalah dengan melakukan klasifikasi tanah dan korelasi nilai parameter tanah.

4.2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Sondir

Dalam melakukan klasifikasi tanah hal yang harus dilakukan adalah:

1. Mendiskripsikan jenis lapisan tanah dari kedalaman yang telah didapat berdasarkan harga perlawanan konus (q_c) dan *friction ratio* (FR) (**Gambar 2.1**). Hasil deskripsi lapisan dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

2. Menghitung nilai rata-rata tahanan konus yang memiliki jenis tanah dan konsistensi yang sama (**Tabel.4.2**).

Tabel 4.1 Deskripsi Lapisan Tanah untuk Setiap Kedalaman

depth (m)	362+550		
	FR	qc	jenis tanah
	%	Mpa	
0	1,112	0,22065	inorganic clay
8	2,71	0,725692	inorganic clay
21	3,754	6,570456	sandy and silty clay
22	2,696	9,708584	clayey-sand and silts
23	1,55	19,36813	dense or cemented

3. Mengubah nilai harga perlawanan tahanan konus (qc) kedalam bentuk N-SPT dengan cara:

- Untuk tanah dominan lempung dan lanau menggunakan **Tabel 2.2**.
- Untuk tanah dominan pasir/pasir menggunakan **Tabel 2.6** dengan mencari nilai *relative density* (D_r) terlebih dahulu (**Tabel 2.5**).

Hasil korelasi nilai qc kedalam N-SPT seperti pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Harga N-SPT untuk Setiap Kedalaman

362+550			
Depth (m)	qc rata-rata kg/cm ²	jenis tanah	N-SPT
0	2,25	inorganic clay	1
8,00	7,4	inorganic clay	2
11,00	17,2	sandy and silty clay	3
21,00	67	sandy and silty clay	18
22,00	99	clayey-sand and silts	27

4. Menentukan konsistensi setiap lapisan tanah berdasarkan harga perlawanan konus (q_c)/N-SPT dan deskripsi lapisan tanah (**Tabel 2.2**). Konsistensi tanah yang didapat pada setiap kedalaman dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Konsistensi Tanah untuk Setiap Kedalaman

362+550				
Depth (m)	q_c rata- rata kg/cm ²	jenis tanah	N- SPT	konsistensi
0	2,25	inorganic clay	1	Sangat Lunak (Very Soft)
8,00	7,4	inorganic clay	2	Sangat Lunak (Very Soft)
11,00	17,2	sandy and silty clay	3	Lunak (Soft)
21,00	67	sandy and silty clay	18	Kaku (Stiff)
22,00	99	clayey-sand and silts	27	medium

4.2.2 Korelasi Untuk Mendapatkan Nilai Parameter Tanah

Setelah diperoleh hasil deskripsi jenis lapisan tanah dan konsistensi setiap kedalaman jenis lapisan tanah, maka selanjutnya adalah mencari nilai parameter-parameter tanah yang dibutuhkan dalam perencanaan. Berikut ini merupakan korelasi yang digunakan untuk mendapatkan parameter-parameter tanah, dengan mengambil sampel contoh perhitungan pada tanah *soft silty clay* pada kedalaman 11 meter.

1. Berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) diperoleh dari korelasi berdasarkan nilai N-SPT.
 - Untuk tanah kohesif (dominan lanau/lempung) menggunakan **Tabel 2.4** yang bersumber dari J.E Bowles, 1984 dalam Wahyudi, 1999.
 - Untuk tanah non-kohesif menggunakan **Tabel 2.6** yang bersumber dari Mochtar, 2009.

Contoh perhitungan korelasi:

N-SPT = 3(*soft silty clays*)

$$\gamma_{sat} = \left(\frac{3-4}{15-4} \times (18-16) + 16 \right) \times 9.81 = 1.61245 \text{ t/m}^3$$

Dengan cara yang sama diperoleh hasil korelasi berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) pada kedalaman yang lain dan dapat dilihat pada **Tabel 4.4**

2. Nilai kadar air (ω_{sat}), porositas (n), angka pori (e), dan koefisien konsolidasi vertikal (C_v) didapat berdasarkan:
 - Untuk tanah kohesif, didapat dari korelasi berdasarkan nilai berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) yang bersumber dari *Biarez*, dapat dilihat pada **Lampiran 3**.
 - Untuk tanah non-kohesif didapat berdasarkan konsistensi tanah yang dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.

Contoh perhitungan korelasi:

$\gamma_{sat} = 1,612 \text{ t/m}^3$ maka berdasarkan tabel *Biarez* didapatkan:

- kadar air (ω_{sat}) = 66,7 %
- porositas (n) = 0.64
- angka pori (e) = 1.8
- Koef. konsolidasi vertikal (C_v) = 0.00043 cm^2/s

Dengan cara yang sama, hasil korelasi Nilai kadar air (ω_{sat}), porositas (n), angka pori (e), dan koefisien konsolidasi vertikal (C_v) pada kedalaman yang lain dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

3. Berat jenis tanah (G_s) didapat dari korelasi berdasarkan nilai berat volume jenuh tanah (γ_{sat}) dan angka pori (e) dengan menggunakan **Persamaan 2.6**.

Contoh perhitungan korelasi:

$$G_s = \frac{1.6125 \times (1 + 1.8)}{1} - 1.8 = 2.715$$

Dengan cara yang sama, hasil korelasi berat jenis tanah (G_s) pada kedalaman yang lain dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

4. Indeks pemampatan (C_c) didapatkan dari korelasi berdasarkan harga batas cair (LL) dengan menggunakan persamaan *Biarez & Favre* (**Persamaan 2.8**). Harga batas cair (LL) dapat diperoleh dengan menggunakan **Gambar 2.2** dan **Gambar 2.3**.

Contoh perhitungan korelasi:

Deskripsi tanah : *soft Silty Clay*

sehingga didapat nilai $PI = 38$ dan $LL = 73$. Maka harga indeks pemampatan (C_c) adalah :

$$C_c = 0.009 \times (73 - 13) = 0.54$$

Dengan cara yang sama, hasil korelasi indeks pemampatan (C_c) pada kedalaman yang lain dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

5. *Cohesi undrained* (C_u) didapat dari korelasi berdasarkan harga N-SPT dengan menggunakan persamaan *Terzaghi*.

Contoh perhitungan korelasi:

$$N-SPT = 3 \quad (\text{soft silty clays})$$

$$C_u = 0.06 \times 3 = 0.18 \text{ Kg/cm}^2$$

Dengan cara yang sama, hasil korelasi *Cohesi undrained* (C_u) pada kedalaman yang lain dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Berdasarkan korelasi tersebut, maka dapat diketahui nilai-nilai parameter tanah. Hasil korelasi parameter dapat dilihat pada **Tabel 4.4**, **Tabel 4.5**, dan **Tabel 4.6**.

Tabel 4.5 Hasil Korelasi Parameter Tanah pada STA.362+575

STA 362 +575												
Depth	vsat	N-SPT	osat	n	e	C _v	C _c	C _s	G _s	Cu	LL	PI
(m)	t/m3		(%)			cm2/s		Kg/cm2				
0 - 3	1,575	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,096	2,697	0,06	88	50
3 - 7	1,594	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,540	0,077	2,722	0,12	73	38
7 - 11	1,612	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,540	0,077	2,715	0,18	73	38
12 - 13	1,650	5	59,97	0,62	1,62	0,000333	0,531	0,076	2,702	0,3	72	37
14	1,668	6	58,45	0,61	1,58	0,00055	0,522	0,075	2,724	0,36	71	36
15 - 17	1,687	7	55,42	0,6	1,49	0,000583	0,522	0,075	2,710	0,42	71	36
18	1,705	8	52,81	0,59	1,42	0,000614	0,513	0,073	2,706	0,48	70	36
19	1,761	11	46,3	0,56	1,25	0,0007	0,486	0,069	2,712	0,66	67	33
20	1,742	10	48,47	0,57	1,31	0,000671	0,486	0,069	2,714	0,6	67	33
21	1,816	14	40,97	0,53	1,11	0,000783	0,459	0,066	2,722	0,84	64	32
22	1,674	27	23,65	0,39	0,64	0,000574	0,135	0,019	2,706	1,62	28	7

Tabel 4.6 Hasil Korelasi Parameter Tanah pada STA.362+625

STA 362+625											
Depth (m)	xsat	N-SPT	osat (%)	n	e	Cv cm2/s	Cc	Cs Kg/cm2	Gs	Cu	PI
0 - 1	1,58	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,68	0,096	2,697	0,06	88
2 - 3	1,61	3	66,70	0,64	1,80	0,00043	0,54	0,077	2,715	0,18	73
4	1,65	5	59,97	0,62	1,62	0,00053	0,53	0,076	2,702	0,30	72
5	1,76	11	46,30	0,56	1,25	0,00070	0,49	0,069	2,712	0,66	67
6	1,71	8	52,81	0,59	1,42	0,00061	0,51	0,073	2,706	0,48	70
7	1,69	7	55,42	0,60	1,49	0,00058	0,52	0,075	2,710	0,42	71
8	1,65	5	59,97	0,62	1,62	0,00053	0,53	0,076	2,702	0,30	72
9 - 14	1,61	3	66,70	0,64	1,80	0,00043	0,54	0,077	2,715	0,18	73
15 - 17	1,63	4	63,00	0,63	1,70	0,00050	0,54	0,077	2,704	0,24	73
18	1,74	10	48,47	0,57	1,31	0,00067	0,49	0,069	2,714	0,60	67
19	1,98	20	27,26	0,42	0,74	0,00289	0,25	0,036	2,709	1,20	41
20	1,67	31	50,64	0,57	1,31	0,00574	0,14	0,019	2,706	1,86	28
21	1,96	36	43,10	0,53	1,11	0,00574	0,14	0,019	2,706	2,16	28

4.2.3 Penentuan Parameter Tanah Distribusi Statistik.

Penentuan parameter tanah ini dilakukan dengan didasarkan pada keragaman antara karakteristik tanah suatu titik dengan titik yang lain. Selanjutnya dari beberapa data tanah tersebut akan digunakan 1 data yang ditentukan menggunakan metode distribusi statistik dengan nilai tingkat kepercayaan 90%.

Berikut merupakan pengelompokan horizontal berdasarkan nilai karakteristik γ_{sat} pada Sta. 362+550 s.d Sta. 362+625.

Tabel 4.7 ditribusi statistic Nilai γ_{sat} Sta. 362+550 s.d Sta. 362+625

γ_{sat} (t/m ³)								
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	γ_{sat} (t/m ³)
8,00	27	26	1,706	1,608	0,046	1,623	1,593	1,596
14,00	18	17	1,740	1,632	0,029	1,644	1,620	1,622
18,00	12	11	1,796	1,690	0,037	1,709	1,671	1,674
21,00	9	8	1,860	1,832	0,109	1,900	1,764	1,778

Penentuan nilai berat volume saturated tanah didapatkan dari beberapa data yang karakteristiknya seragam. Untuk penentuan parameter tanah tersebut menggunakan cara sebagai berikut:

- a. Pada kedalaman 0.00 s.d 8.00 meter

Jumlah data : 27

v : jumlah data – 1 = 26

Pengali (α) : 1.706

(v= 26, tingkat kepercayaan 90%)

Rata-rata (mean) : $\frac{\sum \gamma_{sat}}{\text{jumlah data}} = \frac{43.41}{27} = 1.608$

St.Deviasi : 0.045

Batas atas : $Mean + \frac{St.Deviasi}{\text{jumlah data}} \times \alpha$
 : $1.608 + \frac{0.045}{27} \times 1.706 = 1.623$

Batas Bawah : $Mean - \frac{St.Deviasi}{\text{jumlah data}} \times \alpha$
 : $1.608 - \frac{0.045}{27} \times 1.706 = 1.593$

γ_{sat} : Bts.bawah + 0.1 (Bts. atas – Bts.bawah)
 = $1.593 + 0.1(1.608 - 1.593)$
 = 1.596 t/m³

Untuk penentuan parameter tanah yang lain dengan distribusi statistik dapat dilihat pada **Tabel 4.8** dan **Lampiran 3**.

Tabel 4.8 Hasil Distribusi Statistik Parameter Tanah

Ws (%)								
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Ws (%)
8,00	27	26	1,706	67,734	6,828	69,976	65,492	65,941
14,00	18	17	1,740	63,311	4,502	65,157	61,464	61,834
18,00	12	11	1,796	55,197	4,915	57,745	52,648	53,158
21,00	9	8	1,860	41,328	8,075	46,334	36,321	37,323

Cc								
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cc
8,00	27	26	1,706	0,596	0,073	0,620	0,572	0,576
14,00	18	17	1,740	0,535	0,008	0,538	0,531	0,532
18,00	12	11	1,796	0,515	0,018	0,525	0,506	0,508
21,00	9	8	1,860	0,361	0,149	0,453	0,269	0,287

CS								
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cs
8,00	27	26	1,706	0,085	0,010	0,089	0,082	0,082
14,00	18	17	1,740	0,076	0,001	0,077	0,076	0,076
18,00	12	11	1,796	0,074	0,003	0,075	0,072	0,073
21,00	9	8	1,860	0,052	0,021	0,065	0,038	0,041

Cu								
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cu (kg/Cm2)
8,00	27	26	1,706	0,158	0,151	0,207	0,108	0,118
14,00	18	17	1,740	0,247	0,092	0,284	0,209	0,217
18,00	12	11	1,796	0,430	0,120	0,492	0,368	0,380
21,00	9	8	1,860	1,107	0,551	1,448	0,765	0,833

Berdasarkan penentuan nilai parameter tanah dengan menggunakan metode distribusi statistik, maka secara vertikal hasil korelasi dapat dikelompokkan pada setiap kedalaman tertentu. Seperti yang terlihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Korelasi Parameter Tanah Sta. 362+550 s.d Sta. 362+575

	depth (m)			
Depth (m)	0 - 8	8 - 12	12 - 18	18 - 21
γ_{sat}	1,583	1,617	1,680	1,762
ω_{sat} (%)	70,551	61,579	53,463	37,338
n	0,657	0,625	0,592	0,499
e	1,904	1,663	1,440	1,009
C_v	0,000328	0,000460	0,000573	0,000654
C_c	0,600	0,534	0,510	0,423
C_s Kg/cm ²	0,086	0,076	0,073	0,06046
C_u	0,075	0,210	0,400	0,680
LL	79,698	72,348	69,660	60,024
PI	43,358	37,348	35,222	29,153
σ'	2,3199	2,2539	2,2291	2,15322

4.2.4 Data Tanah Timbunan

Pada perencanaan jalan ini dibutuhkan material timbunan dengan data tanah sebagai berikut :

Berat volume timbunan (γ_t) = 1,85 t/m³

Kohesi (c) = 0

Sudut geser (ϕ) = 30°

Data geometrik timbunan

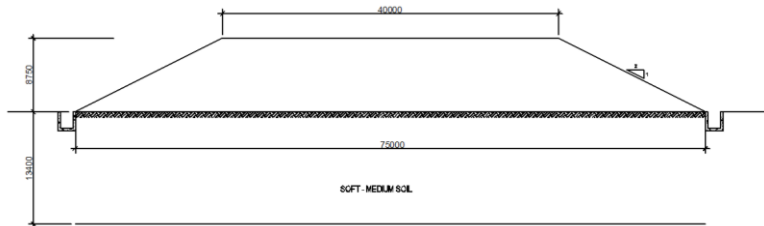
- Timbunan slope

Tinggi timbunan (H_i) = 8.75

Kemiringan slope = 1 : 2

Lebar atas = 40 meter

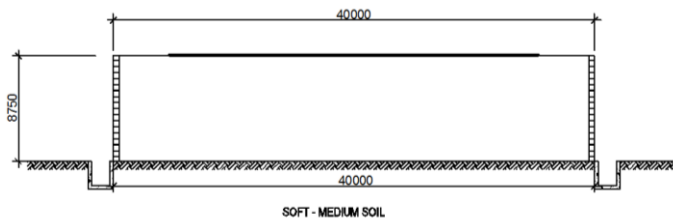
Lebar bawah = 75 meter



Gambar 4.2 Sketsa Rencana Timbunan Slope
(Sumber: Hasil Pemodelan)

- Timbunan dinding tegak

Tinggi timbunan (H)	= 8.75 meter
Lebar timbunan	= 40 meter



Gambar 4.3 Sketsa Rencana Timbunan Dinding Penahan
(Sumber: hasil pemodelan)

4.2.5 Data Spesifikasi Geotextile

Dalam tugas akhir ini akan direncanakan perkuatan dengan Geotextile Woven Mirafi PP Geosinindo dengan kuat tarik 100KN/m. Berikut adalah contoh perhitungan mencari kebutuhan jumlah geotextile:

a. Data Geotextile

- | | |
|----------------------------|-------------|
| - Jenis Geotextile | : Mirafi PP |
| - Tegangan ultimate (Tult) | : 100 KN/m |

b. Faktor Keamanan Perencanaan

- | | |
|-----------------------------|-------|
| - SF Rencana | : 1.5 |
| - Faktor keamanan instalasi | : 1.1 |

- Faktor keamanan rangkai : 2
- Faktor keamanan kimiawi : 1.1
- Faktor keamanan biologi : 1.1

4.2.6 Data Spesifikasi Material Mortar Busa

Adapun penggunaan material ringan mortar-busa yang digunakan pada perencanaan memiliki kriteria sebagai berikut:

- a. Berat volume sesuai dengan Spesifikasi Material Ringan dengan Mortar Busa untuk Konstruksi Jalan.
 - Berat volume timbunan = 0.6 t/m^3
 - Kohesi (c) = 60 Kpa
 - Sudut geser (ϕ) = 40°
- b. Memiliki kuat tekan 600 kPa (6 kg/cm^2), sesuai dengan Spesifikasi Material Ringan dengan Mortar Busa untuk Konstruksi Jalan.
- c. Memiliki flow atau daya alir (*flowability*) sebesar 180 mm + 20 mm.

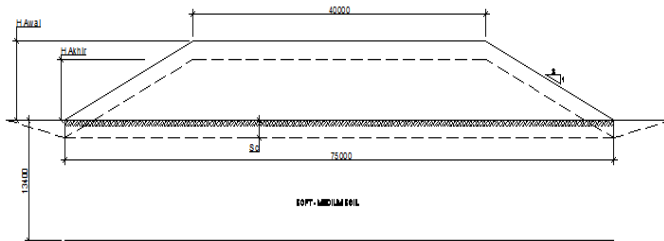
BAB V

ANALISA DATA

Pada bab V (Analisa Data) akan dibahas mengenai perencanaan perbaikan tanah dasar berupa penentuan tinggi timbunan yang harus dilaksanakan di lapangan, besarnya pemampatan yang terjadi, lamanya waktu pemampatan, perencanaan pola dan jarak PVD, pemilihan PHD, besarnya peningkatan daya dukung tanah akibat pemampatan dan perencanaan *geotextile* dan *micropile*. Perencanaan ini akan dilakukan dengan menggunakan 2 jenis material timbunan yaitu material biasa dan material ringan.

5.1 Perencanaan Tinggi Timbunan Pelaksanaan

Perencanaan tinggi timbunan pelaksanaan dilakukan untuk material biasa dan material ringan. Tinggi timbunan pelaksanaan akan lebih tinggi dari tinggi timbunan rencana, karena mempertimbangkan adanya penurunan tanah asli yang terjadi akibat beban timbunan tersebut. Besar penurunan yang terjadi dihitung berdasarkan pemampatan tanah akibat tanah kompresibel yaitu sedalam 20 m.

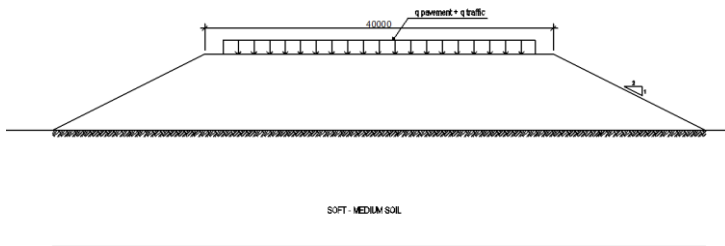


Gambar 5.1 Kondisi timbunan saat mengalami pemampatan
(sumber : Hasil Pemodelan)

Metode yang digunakan adalah dengan cara mengasumsikan beberapa tinggi timbunan pelaksanaan secara variabel sehingga didapatkan tinggi timbunan pada saat pelaksanaan fisik dengan

cara grafis, yaitu berdasarkan grafik hubungan antara H_{final} vs S_c dan H_{final} vs H_{initial} hasil perhitungan dari setiap asumsi beban timbunan.

Besarnya settlement yang diperhitungkan didasarkan dari beban timbunan pelaksanaan dan beban tambahan yang direncanakan berdiri di atasnya. Beban timbunan pelaksanaan ini akan didistribusikan pada kedalaman tanah dasar yang ditinjau (z) sebagai beban trapesium. Sketsa pembebanan dapat dilihat pada **Gambar 5.2**



Gambar 5.2 Sketsa beban timbunan dan beban tambahan
(sumber : Hasil Pemodelan)

5.1.1 Settlement

Perencanaan perhitungan settlement dilakukan untuk material biasa dan material ringan. Perhitungan penurunan konsolidasi (*settlement consolidation*) dibagi menjadi dua, yaitu penurunan akibat beban timbunan (q_0) dan penurunan akibat beban perkerasan (q_{pav}) yang berada di atas tanah timbunan. Perhitungan penurunan akibat beban timbunan (q_0) dilakukan dengan menggunakan beban timbunan (q_0) 16 t/m², 17 t/m², 18 t/m², 19 t/m², 20 t/m² untuk material biasa sedangkan untuk material ringan sebesar 4 t/m², 5 t/m², 6 t/m², 7 t/m², 8 t/m²

- Penurunan konsolidasi akibat beban timbunan

Berikut contoh perhitungan penurunan konsolidasi akibat beban timbunan sebesar 16 t/m².

Untuk beban timbunan 16 t/m² maka tinggi timbunan awal (H_i) adalah:

$$H_i = \frac{q_o}{\gamma_{\text{timbunan}}} = \frac{16}{1.85} = 8.65 \text{ m}$$

Mencari besarnya penurunan tanah asli akibat pembebanan (Sc)

a. Settlement akibat beban timbunan

$$H = 8.65 \text{ m}$$

$$B1 = 20.20 \text{ m}$$

$$B2 = 17.3 \text{ m}$$

$$\text{Slope : } 1 : 2$$

$$\gamma_{\text{tanah}} = 1.85 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Fluktuasi muka air tanah } 1 : 2 \text{ m}$$

Pada tanah lapisan 1 (very soft clay), Sc pada kedalaman 1 m:

$$H_i = 1 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \tan^{-1} [(B1+B2)z] - \tan^{-1}(B1/z) \text{ (radian)} \\ &= \tan^{-1}[(20.20+17.3)0.5] - \tan^{-1}(20.20/0.5) \text{ (radian)} \\ &= 0.6538 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \tan^{-1} (B1/z) \text{ (radian)} \\ &= \tan^{-1}(20.20/0.5) \text{ (radian)} \\ &= 88.582 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta P &= q_o/180 [(B1+B2)/B2](\alpha_1 + \alpha_2) - B1/B2(\alpha_2) \\ &= 16/180 [(20.20+17.30)/17.30](0.6538+88.582)- \\ &\quad 20.20/17.30(88.582) \\ &= 8 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_o' &= (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w)^{1/2} H \\ &= (1.583 \text{ t/m}^3 - 1 \text{ t/m}^3) 0.5 \text{ m} \\ &= 0.29151 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta P_f &= \text{Fluktuasi MAT} \times \gamma_w \\ &= 2 \text{ m} \times 1 \text{ t/m}^3 \\ &= 2 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_c' &= P_o' + \Delta P_f \\ &= 0.29151 + 2 = 2.29151 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{OCR} = \frac{P_c'}{P_o'} = \frac{2.29151}{0.29151} = 7.861 \text{ t/m}^2 \text{ (OC Soil)}$$

$$\begin{aligned} P_o' + 2\Delta P &= 0.29151 + 2 (8) \\ &= 16.2915 \end{aligned}$$

Karena $Po' + 2\Delta P > P'c$, maka

$$Sc = \left[\frac{Cs}{1+eo} \log \frac{Pc'}{Po'} + \frac{Cc}{1+eo} \log \frac{Po' + 2\Delta P}{Pc'} \right] H$$

$$= \left[\frac{0.086}{1+1.904} \log \frac{2.2915}{0.2915} + \frac{0.600}{1+1.904} \log \frac{0.2915+16}{2.2915} \right] 1$$

$$= 0.2025 \text{ m}$$

Perhitungan settlement dilakukan kembali pada lapisan tanah selanjutnya dengan interval 1 m sampai total kedalaman lapisan kompresibel yaitu 20 m. Hasil perhitungan Sc pada tiap lapisan tanah dengan $Q=16 \text{ t/m}^2$ dapat dilihat pada **Tabel 5.1**

Tabel 5.1 Perhitungan Settlement akibat $q=16 \text{ t/m}^2$

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	$P_o' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	0,5	0,292	2	2,292	7,861	20,20	17,30	0,654	88,582	16	8,00	15,9996	16,291	0,203
b	1	0,5	1,5	0,875	2	2,875	3,287	20,20	17,30	1,956	85,754	16	7,999	15,999	16,873	0,174
c	1	0,5	2,5	1,458	2	3,458	2,372	20,20	17,30	3,240	82,946	16	7,997	15,995	17,452	0,156
d	1	0,5	3,5	2,041	2	4,041	1,980	20,20	17,30	4,496	80,171	16	7,993	15,986	18,026	0,143
e	1	0,5	4,5	2,624	2	4,624	1,762	20,20	17,30	5,714	77,443	16	7,985	15,970	18,594	0,132
f	1	0,5	5,5	3,207	2	5,207	1,624	20,20	17,30	6,885	74,771	16	7,973	15,946	19,153	0,123
g	1	0,5	6,5	3,790	2	5,790	1,528	20,20	17,30	8,001	72,165	16	7,957	15,913	19,703	0,115
h	1	0,5	7,5	4,373	2	6,373	1,457	20,20	17,30	9,057	69,633	16	7,935	15,870	20,243	0,109
i	1	0,5	8,5	4,973	2	6,973	1,402	20,20	17,30	10,047	67,182	16	7,908	15,816	20,789	0,099
j	1	0,5	9,5	5,590	2	7,590	1,358	20,20	17,30	10,969	64,815	16	7,875	15,750	21,341	0,094
k	1	0,5	10,5	6,208	2	8,208	1,322	20,20	17,30	11,820	62,538	16	7,837	15,673	21,881	0,089
l	1	0,5	11,5	6,825	2	8,825	1,293	20,20	17,30	12,601	60,350	16	7,793	15,585	22,411	0,084
m	1	0,5	12,5	7,474	2	9,474	1,268	20,20	17,30	13,311	58,254	16	7,743	15,487	22,961	0,083
n	1	0,5	13,5	8,155	2	10,155	1,245	20,20	17,30	13,953	56,248	16	7,689	15,377	23,532	0,079
o	1	0,5	14,5	8,835	2	10,835	1,226	20,20	17,30	14,528	54,332	16	7,629	15,258	24,093	0,075
p	1	0,5	15,5	9,515	2	11,515	1,210	20,20	17,30	15,039	52,504	16	7,565	15,130	24,646	0,072
q	1	0,5	16,5	10,195	2	12,195	1,196	20,20	17,30	15,490	50,761	16	7,497	14,994	25,190	0,068
r	1	0,5	17,5	10,876	2	12,876	1,184	20,20	17,30	15,883	49,100	16	7,425	14,850	25,726	0,065
s	1	0,5	18,5	11,597	2	13,597	1,172	20,20	17,30	16,222	47,519	16	7,350	14,700	26,297	0,062
t	1	0,5	19,5	12,358	2	14,358	1,162	20,20	17,30	16,512	46,014	16	7,272	14,544	26,902	0,059

(sumber : Hasil Analisa)

Untuk variasi Q timbunan diperoleh besarnya pemampatan seperti pada **Tabel 5.2**

Tabel 5.2 Konsolidasi untuk Tiap Beban Timbunan

Q Timbunan	Sc Timbunan
t/m2	m
16	2,1967
17	2,2804
18	2,3600
19	2,4355
20	2,5214

(sumber : Hasil Analisa)

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan settlement untuk timbunan dengan material ringan dengan $Q = 4.0 \text{ t/m}^2$. Hasil perhitungan Sc pada tiap lapisan tanah dengan $Q=4 \text{ t/m}^2$ dapat dilihat pada **Tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Perhitungan Settlement akibat $q=4 \text{ t/m}^2$

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	P _o +2 ΔP	sc	
a	1	0.5	0.5	0,291509	2	2,291509	7,860853	24,17	13,33	0,42136	88,8147	4		2	3,999992	4,291501	0,08277
b	1	0.5	1.5	0,8745269	2	2,874527	3,286951	24,17	13,33	1,26112	86,4483	4	1,99989	3,999786	4,874312	0,06267	
c	1	0.5	2.5	1,4575448	2	3,457545	2,372171	24,17	13,33	2,09207	84,0939	4	1,99951	3,999013	5,456558	0,05204	
d	1	0.5	3.5	2,0405627	2	4,040563	1,980122	24,17	13,33	2,90855	81,7593	4	1,99866	3,997315	6,037878	0,04482	
e	1	0.5	4.5	2,6235806	2	4,623581	1,762317	24,17	13,33	3,70529	79,4519	4	1,99718	3,994359	6,617939	0,03946	
f	1	0.5	5.5	3,2065985	2	5,206598	1,623714	24,17	13,33	4,47745	77,1787	4	1,99492	3,989844	7,196443	0,03527	
g	1	0.5	6.5	3,7896164	2	5,789616	1,527758	24,17	13,33	5,22075	74,9457	4	1,99176	3,983513	7,77313	0,03188	
h	1	0.5	7.5	4,3726343	2	6,372634	1,45739	24,17	13,33	5,93153	72,7585	4	1,98758	3,975154	8,347788	0,02907	
i	1	0.5	8.5	4,9728865	2	6,972886	1,402181	24,17	13,33	6,60676	70,622	4	1,9823	3,964601	8,937487	0,02583	
j	1	0.5	9.5	5,590373	2	7,590373	1,357758	24,17	13,33	7,24411	68,54	4	1,97587	3,951737	9,54211	0,02374	
k	1	0.5	10.5	6,2078595	2	8,207859	1,322172	24,17	13,33	7,84187	66,5159	4	1,96825	3,936495	10,14435	0,02193	
l	1	0.5	11.5	6,8253459	2	8,825346	1,293025	24,17	13,33	8,39897	64,552	4	1,95942	3,918849	10,7442	0,02034	
m	1	0.5	12.5	7,4742347	2	9,474235	1,267586	24,17	13,33	8,91493	62,6501	4	1,94941	3,898816	11,37305	0,01966	
n	1	0.5	13.5	8,1545258	2	10,15453	1,245263	24,17	13,33	9,38975	60,8114	4	1,93822	3,876447	12,03097	0,01824	
o	1	0.5	14.5	8,8348169	2	10,83482	1,226377	24,17	13,33	9,82393	59,0362	4	1,92591	3,851825	12,68664	0,01697	
p	1	0.5	15.5	9,515108	2	11,51511	1,210192	24,17	13,33	10,2183	57,3247	4	1,91253	3,825057	13,34017	0,01583	
q	1	0.5	16.5	10,195399	2	12,1954	1,196167	24,17	13,33	10,5741	55,6764	4	1,89814	3,796273	13,99167	0,0148	
r	1	0.5	17.5	10,87569	2	12,87569	1,183896	24,17	13,33	10,8928	54,0903	4	1,88281	3,765616	14,64131	0,01385	
s	1	0.5	18.5	11,596681	2	13,59668	1,172463	24,17	13,33	11,176	52,5653	4	1,86662	3,733239	15,32992	0,01305	
t	1	0.5	19.5	12,358371	2	14,35837	1,161834	24,17	13,33	11,4255	51,1001	4	1,84965	3,699302	16,05767	0,01219	
u	1	0.5	20.5	13,120062	2	15,12006	1,152438	24,17	13,33	11,6432	49,6929	4	1,83198	3,663969	16,78403	0,0114	
v	1	0.5	21.5	13,881752	2	15,88175	1,144074	24,17	13,33	11,831	48,3419	4	1,8137	3,627402	17,50915	0,01068	

(sumber : Hasil Analisa)

Untuk variasi Q timbunan diperoleh besarnya pemampatan seperti pada **Tabel 5.4**

Tabel 5.4 Konsolidasi untuk Tiap Beban Timbunan

Q Timbunan	Sc Timbunan
t/m2	m
2	0,12216537
3	0,387616554
4	0,616480764
5	0,814804647

(sumber : Hasil Analisa)

b. Settlement akibat beban *pavement*

Beban *pavement* diasumsikan sebagai beban timbunan trapesium,

$$H_i = \frac{qo}{\gamma_{\text{timbunan}}} = \frac{2.4 \times 0.5}{1.85} = 0.65 \text{ m}$$

untuk beban timbunan (qo) = 1.2 t/m² maka didapat,

tinggi timbunan (H) = 0.65 m

lebar perkerasan (B_{jalan}) = 30.6 m

karena timbunan mempunyai bentuk simetris maka:

lebar perkerasan (sisi kiri) = lebar perkerasan (sisi kanan)

$B_{\text{kiri jalan}} = B_{\text{kiri jalan}}$

$$= \frac{1}{2} B$$

$$= 15.3 \text{ m}$$

kedalaman titik tinjauan (z) = 0.5 m dari dasar timbunan

maka z total adalah diukur dari dasar perkerasan atau atas

timbunan, sehingga:

$$z_{\text{total}} = z + H = 0.5 + 0.65 = 1.15 \text{ m}$$

$$H = 0.65 \text{ m}$$

$$B_1 = 15.3 \text{ m}$$

$$B_2 = 1.3 \text{ m}$$

Slope : 1 : 2

γ tanah = 1.85 t/m³

Fluktuasi muka air tanah : 2 m

Pada tanah lapisan 1 (very soft clay) , S_c pada kedalaman 1 m

:

$$H_i = 1 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = \tan^{-1} [(B_1+B_2)z] - \tan^{-1}(B_1/z) \text{ (radian)}$$

$$= \tan^{-1}[(15.3+1.3)0.5] - \tan^{-1}(15.3/0.5) \text{ (radian)}$$

$$= 2.013$$

$$\alpha_2 = \tan^{-1} (B_1/z) \text{ (radian)}$$

$$= \tan^{-1}(15.3/0.5) \text{ (radian)}$$

$$= 59.123$$

$$\Delta P = qo/180 [(B_1+B_2)/B_2](\alpha_1 + \alpha_2) - B_1/B_2(\alpha_2)$$

$$= 1.2/180 [(15.3+1.30)/1.30](2.013+59.123)-$$

$$15.3/1.3(59.123)$$

$$= 0.566 \text{ t/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 Po' &= (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) \cdot H_{\text{timb}} + \frac{1}{2} H \\
 &= (1.583 \text{ t/m}^3 - 1 \text{ t/m}^3) 8.65 \text{ m} + 0.5 \text{ m} \\
 &= 5.334 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta Pf &= \text{Fluktuasi MAT} \times \gamma_w \\
 &= 2 \text{ m} \times 1 \text{ t/m}^3 \\
 &= 2 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pc' &= Po' + \Delta Pf \\
 &= 5.334 + 2 = 5.334 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{OCR} = \frac{Pc'}{Po'} = \frac{7.334}{5.334} = 1.375 \text{ t/m}^2 \text{ (OC Soil)}$$

$$\begin{aligned}
 Po' + 2\Delta P &= 5.334 + 2 (0.566) \\
 &= 6.466
 \end{aligned}$$

Karena $Po' + 2\Delta P < P'c$, maka

$$\begin{aligned}
 Sc_i &= \left[\frac{c_s}{1 + e_o} \log \left(\frac{p'_o + 2\Delta p}{p'_o} \right) \right] x h_i \\
 &= \left[\frac{0.086}{1 + 1.904} \log \frac{6.466}{5.334} \right] 1 \\
 &= 0.00247 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Perhitungan settlement dilakukan kembali pada lapisan tanah selanjutnya dengan interval 1 m sampai total kedalaman lapisan kompresibel yaitu 20 m. Hasil perhitungan Sc pada tiap lapisan tanah dengan $Q=1.2 \text{ t/m}^2$ dapat dilihat pada **Tabel 5.5**

Tabel 5.5 Perhitungan Settlement akibat Q_{pavement}

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P'o+2ΔP	sc
a	1	0.5	9.15	5.334	2	7.334	1.375	15.3	1.30	2.013	59.123	1.2	0.566	1.132	6.466	0.00247
b	1	0.5	10.15	5.917	2	7.917	1.338	15.3	1.30	2.112	56.443	1.2	0.556	1.113	7.030	0.00221
c	1	0.5	11.15	6.500	2	8.500	1.308	15.3	1.30	2.190	53.920	1.2	0.546	1.092	7.592	0.00199
d	1	0.5	12.15	7.083	2	9.083	1.282	15.3	1.30	2.248	51.549	1.2	0.535	1.071	8.154	0.00181
e	1	0.5	13.15	7.666	2	9.666	1.261	15.3	1.30	2.289	49.325	1.2	0.524	1.048	8.714	0.00164
f	1	0.5	14.15	8.249	2	10.249	1.242	15.3	1.30	2.315	47.239	1.2	0.512	1.025	9.274	0.0015
g	1	0.5	15.15	8.832	2	10.832	1.226	15.3	1.30	2.328	45.285	1.2	0.500	1.001	9.833	0.00138
h	1	0.5	16.15	9.415	2	11.415	1.212	15.3	1.30	2.331	43.454	1.2	0.488	0.977	10.392	0.00127
i	1	0.5	17.15	10.015	2	12.015	1.200	15.3	1.30	2.325	41.739	1.2	0.477	0.953	10.968	0.00113
j	1	0.5	18.15	10.633	2	12.633	1.188	15.3	1.30	2.311	40.132	1.2	0.465	0.929	11.562	0.00104
k	1	0.5	19.15	11.250	2	13.250	1.178	15.3	1.30	2.292	38.625	1.2	0.453	0.906	12.156	0.00096
l	1	0.5	20.15	11.868	2	13.868	1.169	15.3	1.30	2.268	37.211	1.2	0.442	0.883	12.751	0.00089
m	1	0.5	21.15	12.485	2	14.485	1.160	15.3	1.30	2.241	35.884	1.2	0.430	0.861	13.346	0.00083
n	1	0.5	22.15	13.103	2	15.103	1.153	15.3	1.30	2.210	34.636	1.2	0.419	0.839	13.941	0.00077
o	1	0.5	23.15	13.752	2	15.752	1.145	15.3	1.30	2.178	33.463	1.2	0.409	0.818	14.569	0.00075
p	1	0.5	24.15	14.432	2	16.432	1.139	15.3	1.30	2.143	32.357	1.2	0.399	0.797	15.229	0.0007
q	1	0.5	25.15	15.112	2	17.112	1.132	15.3	1.30	2.108	31.316	1.2	0.389	0.777	15.889	0.00065
r	1	0.5	26.15	15.792	2	17.792	1.127	15.3	1.30	2.072	30.333	1.2	0.379	0.758	16.550	0.00061
s	1	0.5	27.15	16.513	2	18.513	1.121	15.3	1.30	2.035	29.404	1.2	0.370	0.739	17.253	0.00057
t	1	0.5	28.15	17.275	2	19.275	1.116	15.3	1.30	1.999	28.526	1.2	0.361	0.721	17.996	0.00053

(sumber : Hasil Analisa)

Untuk variasi Q timbunan akibat *selected material* dan material ringan menghasilkan pemampatan seperti yang terlihat pada **Tabel 5.6** dan **Tabel 5.7**

Tabel 5.6 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Akibat Perkerasan untuk Tiap Beban Timbunan

Q timbunan	Sc Pavement
t/m ²	m
16	0,024677
17	0,02358
18	0,022555
19	0,021597
20	0,020698

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.7 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Akibat Perkerasan untuk Beban Timbunan Material Ringan

Q Timbunan	Sc Pavement
t/m ²	m
2	0,042882
3	0,035477
4	0,030141
5	0,026038

(sumber : Hasil Analisa)

5.1.2 Penurunan Total

Hasil perhitungan penurunan total untuk tiap beban timbunan (q₀) dapat dilihat pada **Tabel 5.8** dan **Tabel 5.9**

Tabel 5.8 Summary Hasil Sc Total untuk Setiap Beban Timbunan

Q timbunan	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m ²	m	m	m
16	2,1967	0,02467749	2,2214042
17	2,2804	0,02357996	2,3040213
18	2,3600	0,02255535	2,3825061
19	2,4355	0,02159662	2,4571234
20	2,5214	0,0206977	2,5421258

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.9 Summary Hasil Penurunan Konsolidasi Total untuk Beban Timbunan Material Ringan

Q Timbunan	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m ²	m	m	m
2	0,12216537	0,042881688	0,165047
3	0,387616554	0,035476531	0,423093
4	0,616480764	0,03014089	0,646622
5	0,814804647	0,026038292	0,840843

(sumber : Hasil Analisa)

5.1.3 Tinggi Timbunan Pada Saat Pelaksanaan ($H_{initial}$)

Perencanaan perhitungan $H_{initial}$ dilakukan untuk material biasa dan material ringan. Dengan adanya penurunan pada lapisan tanah lunak akibat adanya penimbunan, maka tinggi timbunan pada saat pelaksanaan ($H_{initial}$) di lapangan tidak akan sama dengan tinggi timbunan rencana (H_{final}). Oleh karena itu tinggi timbunan pelaksanaan harus lebih tinggi dari tinggi timbunan rencana, sehingga pada saat tanah mengalami penurunan maka tinggi timbunan pelaksanaan dapat mencapai tinggi timbunan rencana.

Dalam menganalisa tinggi timbunan pelaksanaan pada Sta.362+550 – Sta.362+575 perlu diketahui kondisi berat volume tanah timbunan (γ_t) yang digunakan. Di dalam perencanaan ini, asumsi berat volume tanah timbunan (γ_t) yang digunakan adalah sama dengan kondisi berat tanah volume *saturated* (γ_{sat}). Sehingga perhitungan tinggi timbunan pada saat pelaksanaan untuk beban timbunan (q_0) = 16 t/m² adalah:

$$H_{initial} = \frac{q_{(i)} + Sc_{(i)} \cdot \gamma_w}{\gamma_{timbunan}}$$

$$H_{initial} = \frac{(16) + 2.221 \times (1.0)}{1.85} = 9.849 \text{ m}$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan tinggi timbunan pelaksanaan pada beban timbunan (q_0) yang berbeda.

Hasil dari perhitungan untuk beban timbunan (q_0) 3.0 t/m², 5.0 t/m², 7.0 t/m², 9.0 t/m², 11.0 t/m² dan 13.0 t/m² dapat dilihat pada **Tabel 5.10** dan **Tabel 5.11**

Tabel 5.10 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Pelaksanaan untuk Tiap Beban Timbunan

Q timbunan	H inisial
t/m ²	m
16	9,849
17	10,435
18	11,018
19	11,598
20	12,185

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.11 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Pelaksanaan untuk Beban Timbunan Material Ringan

Q Timbunan	Hinisial
t/m ²	m
2	5,6084
3	7,7051
4	9,7443
5	11,734

(sumber : Hasil Analisa)

5.1.4 Tinggi Timbunan Akhir/Rencana (H_{final})

Perhitungan tinggi timbunan akhir (H_{final}) harus memperhitungkan tinggi bongkar (H_{bongkar}) sebagai akibat dari beban lalu lintas. Perhitungan tinggi bongkar dipengaruhi oleh tinggi timbunan initial (H_{initial}) yang kemudian dilihat besarnya tegangan yang diterima tanah dasar menggunakan grafik hubungan antara tinggi timbunan dengan beban yang diterima tanah dasar (**Gambar 2.7**). Sehingga perhitungan tinggi bongkar (H_{bongkar}) untuk beban timbunan (q_0) = 16 t/m² adalah:

$$H_{\text{initial}} = 9.849 \text{ m}$$

Berdasarkan grafik tersebut untuk tinggi timbunan initial (H_{initial}) 9.849 m diperoleh besarnya tegangan (σ) yang diterima tanah dasar adalah 0.80 t/m^2 . Sehingga besarnya tinggi bongkar (H_{bongkar}) yaitu:

$$H_{\text{bongkar}} = \frac{\sigma}{\gamma_{\text{timbunan}}} = \frac{0.80}{1.85} = 0.4324 \text{ m}$$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan tinggi bongkar (H_{bongkar}) pada beban timbunan (q_0) yang berbeda. Hasil dari perhitungan tinggi bongkar untuk beban timbunan (q_0) 16 t/m^2 , 17 t/m^2 , 18 t/m^2 , 19 t/m^2 , 20 t/m^2 dapat dilihat pada **Tabel 5.12** dan **Tabel 5.13**.

Tabel 5.12 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Bongkar untuk Tiap Beban Timbunan

Q timbunan	H inisial	H bongkar
t/m ²	m	m
16	9,849	0,43243
17	10,435	0,43243
18	11,018	0,43243
19	11,598	0,43243
20	12,185	0,43243

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.13 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Bongkar untuk Beban Timbunan Material Ringan

Q Timbunan	Hinisial	Hbongkar
t/m ²	m	m
2	5,608412	1,333333
3	7,705155	1,333333
4	9,744369	1,333333
5	11,73474	1,333333

(sumber : Hasil Analisa)

Setelah didapat hasil perhitungan tinggi bongkar (H_{bongkar}) untuk tiap beban timbunan, maka dapat ditentukan besarnya tinggi timbunan akhir (H_{final}) untuk tiap beban timbunan.

Perhitungan tinggi timbunan akhir (H_{final}) untuk beban timbunan (q_0) = 16 t/m² adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} H_{\text{final}} &= H_{\text{initial}} - \text{Total Sc} - H_{\text{bongkar}} + H_{\text{pav}} \\ &= 9.849 - 2.221 - 0.4324 + 0.5 \\ &= 7.6955 \text{ m} \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama, dihitung tinggi timbunan akhir (H_{final}) untuk tiap beban timbunan (q_0) yang berbeda. Hasil dari perhitungan untuk beban timbunan (q_0) 16 t/m², 17 t/m², 18 t/m², 19 t/m², 20 t/m² dapat dilihat pada **Tabel 5.14** dan **Tabel 5.15**.

Tabel 5.14 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Final untuk Tiap Beban Timbunan

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	Sc Total	H final
t/m ²	m	m	m	m	m
16	9,849	0,4324	0,5	2,221	7,696
17	10,435	0,4324	0,5	2,304	8,198
18	11,018	0,4324	0,5	2,383	8,703
19	11,598	0,4324	0,5	2,457	9,209
20	12,185	0,4324	0,5	2,542	9,710

(sumber : Hasil Analisa)

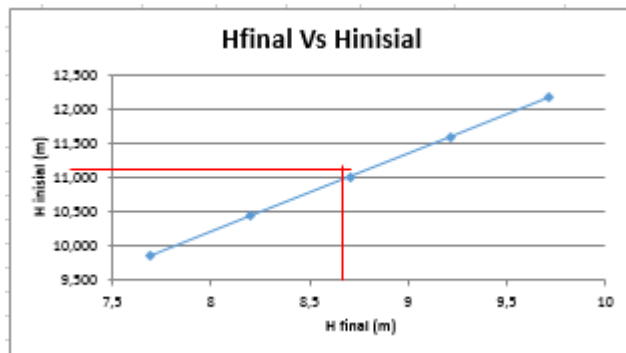
Tabel 5.15 Summary Hasil Perhitungan Tinggi Final untuk Beban Timbunan Material Ringan

Q Timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	Sc Total	Hfinal
t/m ²	m	m	m	m	m
2	5,608	1,333	0,5	0,165	4,610
3	7,705	1,333	0,5	0,423	6,449
4	9,744	1,333	0,5	0,647	8,264
5	11,735	1,333	0,5	0,841	10,061

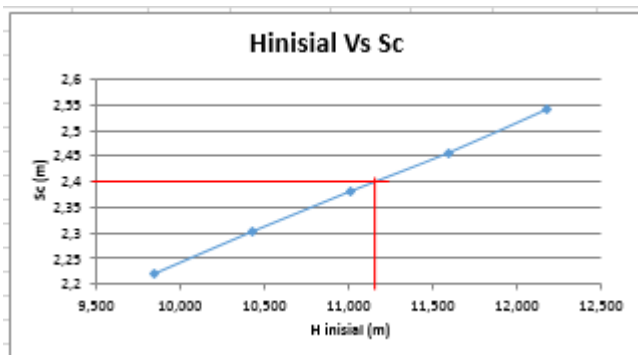
(sumber : Hasil Analisa)

5.1.5 Total Penurunan (*Settlement*) dan Tinggi Timbunan Pelaksanaan (H_{initial}) pada Sta.362+550 -Sta.362+575

Setelah dilakukan perhitungan penurunan dan tinggi timbunan pelaksanaan, kemudian dibuat grafik hubungan antara H_{final} vs H_{initial} dan H_{final} vs Sc berdasarkan rekapitulasi hasil pada **Tabel 5.15**, Grafik Hubungan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 5.3** dan **Gambar 5.4** dibawah ini.



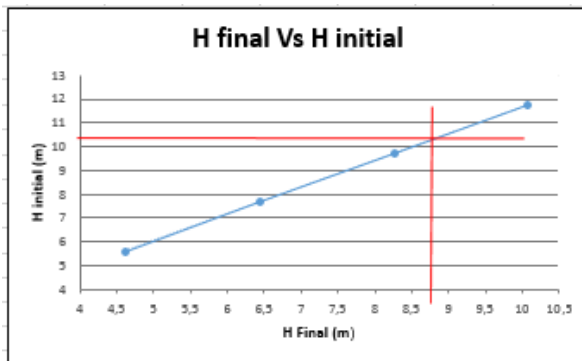
Gambar 5.3 Grafik H_{final} Vs H_{initial} (material Sirtu)
(sumber : Hasil Analisa)



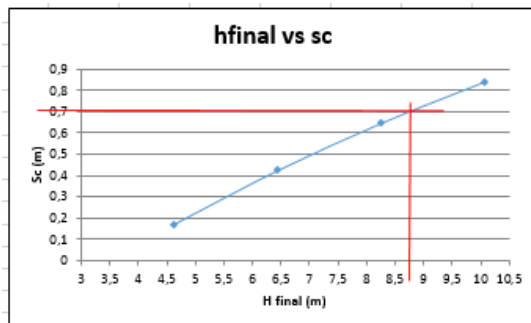
Gambar 5.4 Grafik H_{final} Vs Penurunan (Sc) (material Sirtu)
(sumber : Hasil Analisa)

Dengan tinggi timbunan rencana 8.75 m maka tinggi pelaksanaan di lapangan berdasarkan grafik hubungan H_{final} dan H_{inisial} diatas didapat adalah sebesar 11.1 m dengan Settlement sebesar 2.4 m.

Kemudian untuk material ringan dibuat pula grafik hubungan antara H_{final} vs H_{inisial} dan H_{final} vs Sc , setelah diperoleh H_{final} , H_{inisial} dan settlement berdasarkan rekap hasil pada **Tabel 5.15**, Berikut dapat dilihat grafik tersebut pada **Gambar 5.5** dan **Gambar 5.6** dibawah ini.



Gambar 5.5 Grafik H_{final} Vs H_{inisial} (material ringan $\gamma_{\text{timb}}=0.6 \text{ t/m}^3$)
(sumber : Hasil Analisa)



Gambar 5.6 Grafik H_{final} Vs penurunan (material ringan $\gamma_{\text{timb}}= 0.6 \text{ t/m}^3$)
(sumber : Hasil Analisa)

Dengan menggunakan $\gamma_{\text{timbunan}} = 0.6 \text{ t/m}^3$ dan tinggi timbunan rencana 8.75 m maka diperoleh tinggi pelaksanaan di lapangan berdasarkan **Gambar 5.5** dan **Gambar 5.6** diatas didapat sebesar 10.3 m dengan Settlement 0.7 m, setelah itu menentukan berat Q dari H inisial tersebut.

$$Q = H \text{ inisial} \times \gamma_{\text{timbunan}}$$

$$Q = 10,3 \text{ m} \times 0.6 \text{ t/m}^3$$

$$Q = 6.18 \text{ t/m}^2$$

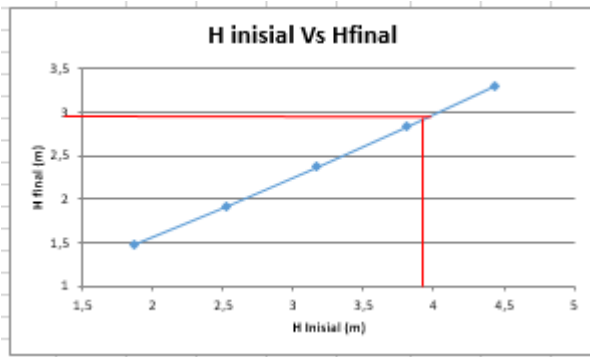
Nilai Q yang telah diperoleh untuk material ringan dijadikan beban material biasa dengan menghitung ulang perhitungan Settlement menggunakan $\gamma_{\text{timbunan}} = 1.85 \text{ t/m}^3$ untuk mendapatkan tinggi timbunan lebih rendah dan material lebih sedikit pada saat proses preloading. Hasil dari perhitungan tinggi final untuk beban timbunan material ringan yang menggunakan $\gamma_{\text{timbunan}} = 1.85 \text{ t/m}^3$ dapat dilihat pada **Tabel 5.16**.

Tabel 5.16 Summary Perhitungan Tinggi Final untuk Beban Timbunan Material Ringan menggunakan $\gamma_{\text{timbunan}} = 1.85 \text{ t/m}^3$

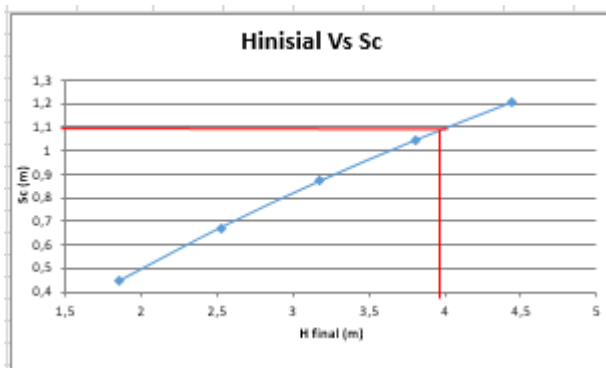
q	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m
3	1,862	0,432	0,5	1,485	0,445172
4	2,525	0,432	0,5	1,921	0,672158
5	3,173	0,432	0,5	2,370	0,87085
6	3,810	0,432	0,5	2,829	1,048224
7	4,437	0,432	0,5	3,296	1,208777

(sumber : Hasil Analisa)

Setelah dilakukan perhitungan penurunan dan tinggi timbunan pelaksanaan, kemudian dibuat grafik hubungan antara H_{final} vs H_{inisial} dan H_{final} vs Sc seperti yang terlihat pada **Gambar 5.7** dan **Gambar 5.8** berdasarkan hasil rekapitulasi pada **Tabel 5.16**.



Gambar 5.7 Grafik H_{final} Vs H_{inisial} (material ringan $\gamma_{\text{timb}}=1,85 \text{ t/m}^3$)
(sumber : Hasil Analisa)



Gambar 5.8 Grafik H_{final} Vs Penurunan (material ringan $\gamma_{\text{timb}}=1,85 \text{ t/m}^3$)
(sumber : Hasil Analisa)

Dengan $Q=6.18 \text{ t/m}^2$ maka dapat dihitung dan ditentukan H_{inisial} timbunan sebesar 3.9 m dan tinggi final berdasarkan **Gambar 5.7** dan **Gambar 5.8** didapat sebesar 3 m dengan Settlement 1.1 m

5.2 Perhitungan Lama Waktu Konsolidasi tanpa PVD

Data tanah yang digunakan dalam perhitungan waktu konsolidasi adalah data tanah hasil korelasi (**Tabel 4.9**). Data-data yang dipakai untuk perhitungan waktu konsolidasi adalah sebagai berikut:

Faktor waktu (T_v) = 0.848 (**Tabel 2.10**)

Kedalaman tanah lunak (z) = 20 m (*compressible soil*)

Arah aliran = 1 arah, H_{dr} = 20

Koefisien konsolidasi vertikal ($C_{v_{medium}}$) = 0.0005733 cm/dt

Koefisien konsolidasi vertikal ($C_{v_{soft}}$) = 0.0004602 cm/dt

Koefisien konsolidasi vertikal ($C_{v_{very\ soft}}$) = 0.0003278 cm/dt

Dikarenakan lapisan tanah mempunyai beberapa nilai C_v , maka harga C_v yang digunakan dalam perhitungan perencanaan adalah harga $C_{v_{rata-rata}}$ berdasarkan **Persamaan 2.28**.

$$C_{v_{rata-rata}} = \frac{Z^2}{\left(\left(\frac{h_1}{\sqrt{C_{v_1}}} \right) + \left(\frac{h_2}{\sqrt{C_{v_2}}} \right) \right)^2}$$

$$C_{v_{rata-rata}} = \frac{20^2}{(934767)^2} = 0.00043 \text{ cm}^2/\text{dt}$$

$$C_{v_{rata-rata}} = 1.34947 \text{ m}^2/\text{tahun}$$

Berdasarkan **Tabel 2.10** variasi Faktor waktu terhadap derajat konsolidasi (Braja M.Das 1985) , untuk Derajat konsolidasi 90% nilai Faktor waktu (T_v) adalah 0.848, Sehingga lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi 90% adalah selama 13107 minggu \approx 252.058 tahun

$$t = \frac{T_{90\%} \times H_{dr}^2}{C_v} = \frac{0.848 \times 20^2}{0.02588} = 13107 \text{ minggu}$$

atau,

$$t = 252.058 \text{ tahun}$$

5.2.1 Besar Penurunan Kumulatif Tiap Tahun

Besar penurunan kumulatif tiap tahun ditentukan oleh faktor waktu dan besarnya konsolidasi air pori tanah arah vertikal (\bar{U}_v) dengan menggunakan **Persamaan 2.27**.

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mencari besar penurunan pada tahun pertama.

Besarnya faktor waktu dapat dicari dengan mengkorelasikan **Persamaan 2.27**.

$$T_v = \frac{t \alpha C_v}{H_{dr}^2} = \frac{1 \times 1.34947}{20^2} = 0.0033737$$

Konsolidasi air pori tanah (\bar{U}_v) dihitung pada dua kondisi;

a. Untuk \bar{U}_v antara 0 s/d 60%

$$\bar{U}_v = \left[2 \sqrt{\frac{T_v}{\pi}} \right] \times 100 = \left[2 \sqrt{\frac{0.0033737}{\pi}} \right] \times 100 = 6.55 \%$$

b. Untuk $\bar{U}_v > 60\%$

$$\bar{U}_v = (100 - 10^a) \%$$

$$a = \frac{1.781 - T_v}{0.933} = \frac{1.781 - 0.0033737}{0.933} = 1.9053$$

$$\bar{U}_v = (100 - 10^{1.9053}) \% = 19.59 \%$$

Berdasarkan dua kondisi perhitungan konsolidasi air pori tanah arah vertikal (\bar{U}_v), maka hasil yang memenuhi persyaratan adalah nilai \bar{U}_v pada saat kondisi satu (\bar{U}_v) = 6.55 %. Oleh karena itu, hasil dari perhitungan ini dapat dipakai untuk mencari besarnya penurunan pada tahun pertama.

Dari perhitungan/pembacaan grafik sebelumnya didapat penurunan total (Sc_{total}) = 2.45 m. Nilai ini adalah hasil penurunan untuk kondisi tanah terkonsolidasi 100%, untuk tanah terkonsolidasi 90% maka besarnya penurunan adalah:

$$Sc = 0.9 \times Sc_{total} = 0.9 \times 2.45 = 2.25 \text{ m}$$

Besar penurunan pada tahun pertama adalah:

$$Sc_{(tahunke-1)} = \overline{U_v} \times Sc_{total} = \frac{6.55}{100} \times 2.45 = 0.1605 \text{ m}$$

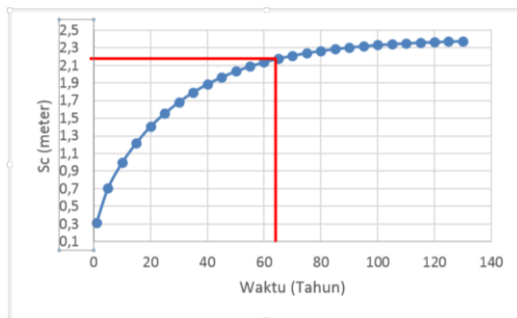
Besarnya derajat konsolidasi dan *settlement* berdasarkan waktu dapat dilihat pada **Tabel 5.17**.

Tabel 5.17 Derajat Konsolidasi dan Settlement berdasarkan Waktu

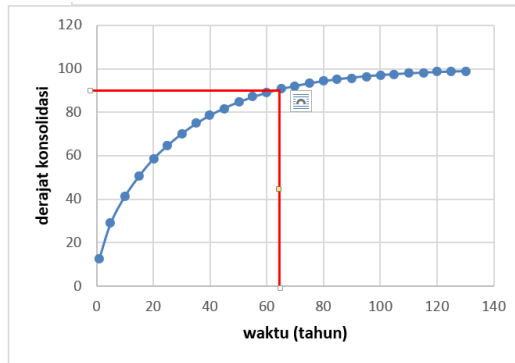
Tahun	Tv	a	Uv(%)	Sc (cm)	Sc (m)
1	0,0033737	1,9053	6,554003	16,05731	0,160573
5	0,0168684	1,8908	14,6552	35,90523	0,359052
10	0,0337367	1,8727	20,72558	50,77767	0,507777
15	0,0506051	1,8547	25,38354	62,18968	0,621897
20	0,0674735	1,8366	29,31039	71,81046	0,718105
25	0,0843419	1,8185	32,77002	80,28654	0,802865
30	0,1012102	1,8004	35,89775	87,9495	0,879495
35	0,1180786	1,7823	38,77401	94,99631	0,949963
38	0,1281996	1,7715	40,40159	98,98389	0,989839

(sumber : Hasil Analisa)

Dari **Tabel 5.17** dapat diplotkan grafik hubungan antara waktu vs settlement pada **Gambar 5.9** dan grafik hubungan waktu vs derajat konsolidasi pada **Gambar 5.10**.



Gambar 5.9 Grafik hubungan waktu dan Settlement
(sumber : Hasil Analisa)



Gambar 5.10 Grafik hubungan waktu dan Derajat konsolidasi
(sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan **Gambar 5.5 & 5.6**, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai $U\ 90\%$ adalah $t = 63$ tahun dengan settlement sebesar 2.2 m. Dikarenakan waktu pemampatan yang cukup lama, maka dibutuhkan percepatan pemampatan tanah untuk dengan menggunakan PVD (Prefabricated Vertical Drain) dan PHD (Prefabricated Horizontal Drain).

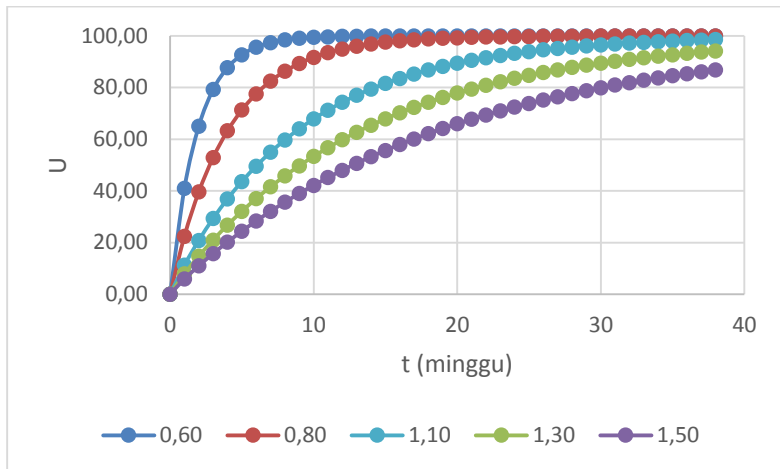
5.3 Perencanaan PVD dan PHD

Perencanaan perhitungan PVD dan PHD dilakukan untuk material biasa dan material ringan. Pemasangan PVD pada proyek ini berfungsi untuk mempercepat waktu pemampatan tanah dengan cara mengeluarkan air dari dalam tanah kemudian disalurkan melalui.

5.3.1 Perencanaan PVD

Perencanaan ini menggunakan PVD dengan pola pemasangan segitiga dan dihitung jarak PVD yang dibutuhkan sesuai waktu tunggu yang diijinkan. Pada perencanaan proyek ini diasumsikan lamanya waktu pemampatan material biasa selama 22 minggu, sedangkan untuk material ringan selama 10 minggu. Perencanaan PVD dalam tugas akhir ini menggunakan PVD CT-

D832 dengan lebar 100 mm dan tebal 5 mm dan hasilnya dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Berdasarkan hasil pada **Lampiran 4** maka dapat dibuat grafik hubungan antara waktu konsolidasi dan derajat konsolidasi untuk berbagai variasi jarak pemasangan PVD seperti yang terlihat pada **Gambar 5.11**



Gambar 5.11 Grafik Waktu Konsolidasi dengan Derajat Konsolidasi PVD Pola Segitiga
(sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan **Gambar 5.11** dipilih jarak pemasangan PVD 1.1 m untuk material biasa dan 0,8 untuk material ringan untuk derajat konsolidasi sudah mencapai 90%.

5.3.2 Perencanaan PHD

PHD berfungsi menerima aliran vertikal air pori dari PVD, oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan estimasi debit air pori yang keluar sebagai dasar pemilihan jenis PHD yang digunakan. Perhitungan debit air pori yang keluar dilakukan berdasarkan besarnya pemampatan pada derajat konsolidasi tertentu saat perkiraan debitnya maksimum.

Penggunaan PVD dengan jarak 1.1 m pada waktu (t) sebesar 22 minggu diperoleh derajat konsolidasi sebesar 90.59 %, sehingga besarnya pemampatan yang terjadi adalah 2.2 m

$$\begin{aligned}\text{Debit aliran air per m}^2 &= \frac{\text{Volume aliran}}{\text{Waktu pengaliran}} \\ &= \frac{2.2 \text{ m} \times 1 \text{ m}^2}{21 \text{ minggu}} \\ &= 1.189 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}\end{aligned}$$

Perhitungan debit dilakukan lagi dengan variasi waktu pemampatan yang berbeda. Besaran debit air pori yang keluar berdasarkan waktunya pemampatannya dapat dilihat pada **Tabel 5.18**.

Tabel 5.18 Debit air pori berdasarkan waktu pemampatan

Waktu (minggu)	Derajat Konsolidasi (%)	Besarnya Pemampatan (m)	Debit per m2 tanah (m3/s)
21	90,598	2,4000	$1,889 \times 10^{-7}$
18	86,857	2,0846	$1,643 \times 10^{-7}$
12	73,299	1,7832	$2,101 \times 10^{-7}$
5	49,633	1,2327	$3,437 \times 10^{-7}$

(sumber : Hasil Analisa)

Perkiraan debit air pori maksimal per m² tanah sebesar 3.44×10^{-7} m³/detik. Untuk pemasangan PVD jarak 110 cm dengan pola segitiga, luas layanan 1 titik PVD sebesar 1,047 m². Artinya, setiap 1 titik ujung PVD mengalirkan air pori seluas 1.047 m² sehingga setiap 1 titik ujung PVD mengeluarkan air pori vertikal sebesar,

$$\begin{aligned}q &= 1.047 \times 3.44 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 3.602 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}\end{aligned}$$

PHD diletakkan diatas tanah dasar. Diasumsikan air pori dari PHD menuju ke kanan timbunan saja. Artinya, panjang maksimum 1 lajur PHD adalah 1 arah dan melayani 69 titik PVD, maka Besarnya debit maksimum 1 lajur PHD adalah:

$$\begin{aligned}Q &= N \times q \\ &= 69 \times 2.15 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 1.484 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}.\end{aligned}$$

Berdasarkan debit maksimum yang terjadi pada 1 lajur PHD, maka direncanakan PHD CT-SD100-20 yang memiliki kapasitas pengaliran sebesar $3,7 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{detik}$ sepanjang 100 m per 69 titik PVD.

5.4 Perhitungan Tinggi Timbunan Kritis

Perencanaan timbunan di lapangan harus memperhatikan tinggi timbunan kritis yang masih mampu ditahan oleh tanah dasar agar tidak mengalami keruntuhan tanah. Penentuan tinggi timbunan kritis dikontrol terhadap keruntuhan rotasional dan keruntuhan puncture nya. Pada perencanaan Tugas Akhir ini perhitungan tinggi timbunan kritis hanya dihitung pada timbunan yang menggunakan material biasa, sedangkan untuk timbunan ringan mortar busa yang menggunakan material biasa pada tahap *preloading* tidak perlu dikontrol karena timbunan *preloading* akan diganti dengan material ringan setelah proses pemampatan selesai.

5.4.1 Stabilitas Terhadap Keruntuhan Rotasional

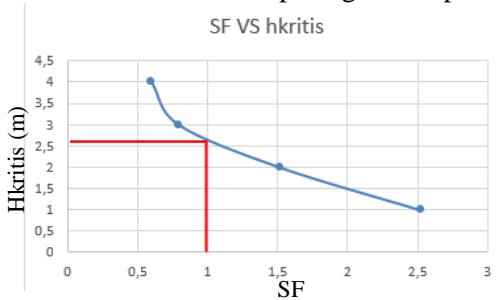
Penentuan H kritis dilakukan menggunakan program GeoSlope/W 2007 dengan memodelkan tinggi timbunan di atas tanah dasarnya sehingga bisa terlihat besaran nilai factor keamanan dari stabilitas lereng terhadap keruntuhan rotasional. Pada pemodelannya digunakan variasi nilai tinggi timbunan (H) dengan nilai slope 1:2 . **Tabel 5.19** merupakan hasil rekap analisa pemodelan tinggi timbunan dan factor keamanan dengan program bantu GeoSlope.

Tabel 5.19 Rekap Hasil Nilai SF terhadap keruntuhan rotasional

H (m)	SF
1	2,523
2	1,516
3	0,79
4	0,596

(sumber : Hasil Analisa)

Dari analisa tersebut kemudian diplotkan data tinggi timbunan vs faktor keamanan pada grafik seperti berikut.



Gambar 5.12 Grafik penentuan tinggi timbunan kritis
(sumber : Hasil Analisa)

Tinggi timbunan kritis dapat ditentukan dengan cara menarik garis vertikal dari nilai faktor keamanan sebesar 1 memotong kurva H vs SF. Dari grafik tersebut didapatkan nilai tinggi timbunan kritis sebesar 2,5 m

5.4.2 Stabilitas Terhadap Keruntuhan Puncture

Penentuan Tinggi timbunan kritis juga ditentukan terhadap keruntuhan puncture atau kemampuan tanah dasar dalam menahan beban timbunan di atasnya agar tidak terjadi amblas. Keruntuhan ini dianalisa berdasarkan kemampuan daya dukung tanah dasarnya.

Besaran factor keamanan (SF) tersebut dapat ditentukan dengan Persamaan berikut :

$$SF = \frac{Cu \times Nc}{\gamma \times H}$$

Direncanakan SF	: 1
Cu tanah dasar	: 0,745 t/m ²
Nc	: 5.14
γ timbunan	: 1.85 t/m ³

$$H \text{ kritis} = \frac{0,745 \times 5.14}{1.85 \times 1}$$

$$= 2,107 \text{ m}$$

Berdasarkan kedua hasil Analisa stabilitas keruntuhan dapat dilihat faktor penentu besarnya tinggi timbunan kritis (H_{cr}) adalah akibat keruntuhan *Puncture*, karena dengan SF sebesar 1 diperoleh tinggi timbunan yang lebih rendah, maka tinggi timbunan kritis yang digunakan adalah sebesar 2,107 m.

5.5 Perencanaan Timbunan Bertahap

Pada pelaksanaan di lapangan tinggi timbunan tidak ditimbun langsung setinggi tinggi timbunan pelaksanaan, tetapi penimbunan dilakukan secara bertahap dengan kecepatan 0.5 m/minggu.

5.5.1 Penimbunan Bertahap setinggi H_{kritis}

Pekerjaan penimbunan bertahap harus memperhatikan tinggi timbunan kritis (H_{cr}) yang masih mapu dipikul oleh tanah dasar. Sebelumnya telah diketahui tinggi timbunan kritis adalah sebesar 2 m, maka pentahapan penimbunan untuk tahap 1 sampai tahap 4 dapat dilakukan secara menerus.

Pada penimbunan selanjutnya, daya dukung tanah dasar harus cukup kuat menumpu penimbunan selanjutnya sehingga akan dilakukan perhitungan kenaikan daya dukung tanah akibat beban sampai tahap ke-6.

5.5.2 Penimbunan Bertahap setinggi H pelaksanaan

Perencanaan penimbunan bertahap setinggi H pelaksanaan dilakukan untuk material biasa dan material ringan. Kecepatan penimbunan bertahap yang direncanakan untuk material biasa adalah setinggi 0.5 m/minggu sehingga untuk mencapai H pelaksanaan 11 m jumlah penimbunan yang dilakukan secara bertahap adalah sebanyak 22 tahap. Umur timbunan dari proses penimbunan bertahap sampai tahap ke-22 dapat dilihat pada **Tabel 5.20** dan Derajat konsolidasi pada tiap tahap penimbunan dapat dilihat pada **Tabel 5.21**

Tabel 5.20 Umur Timbunan hingga Tahap Penimbunan ke-22

UMUR TIMBUNAN ke-(i) pada minggu ke-(n)												
		Tahapan Penimbunan										
		1	2	3	4		17	18	19	20	21	22
minggu ke	1	1										
	2	1	2									
	3	1	2	3								
	4	1	2	3	4							
	17	1	2	3	4		17					
	18	1	2	3	4		17	18				
	19	1	2	3	4		17	18	19			
	20	1	2	3	4		17	18	19	20		
	21	1	2	3	4		17	18	19	20	21	
	22	1	2	3	4		17	18	19	20	21	22

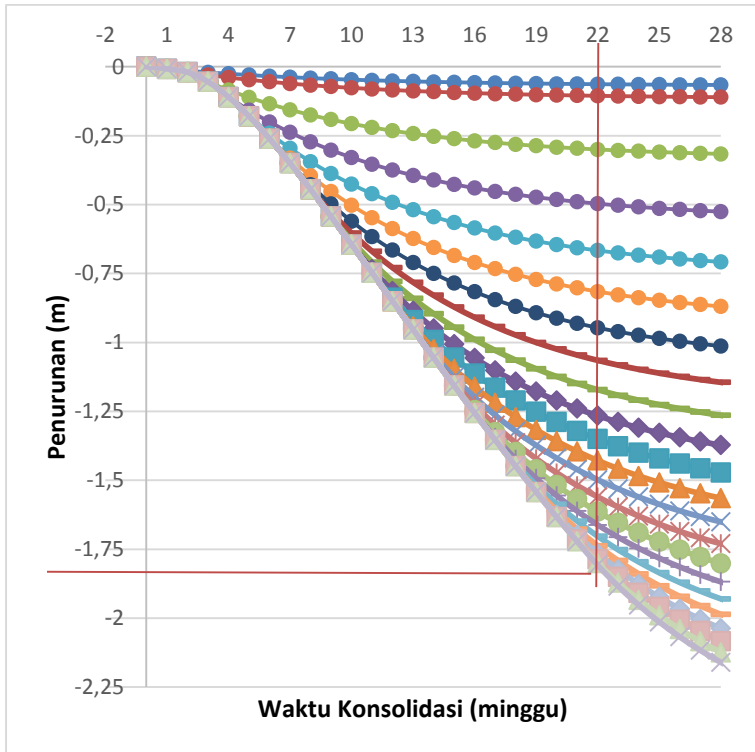
(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.21 Derajat konsolidasi tiap tahap timbunan

Tahap penimbunan ke-	Tinggi timbunan (meter)	Umur timbunan (minggu)	Derajat Konsolidasi (%)
1	0,50	1	11,279
2	1,00	2	20,867
3	1,50	3	29,356
4	2,00	4	36,906
5	2,50	5	43,633
6	3,00	6	49,633
7	3,50	7	54,987
8	4,00	8	59,767
9	4,50	9	64,035
10	5,00	10	67,848
11	5,50	11	71,255
12	6,00	12	74,299
13	6,50	13	77,020
14	7,00	14	79,451
15	7,50	15	81,625
16	8,00	16	83,568
17	8,50	17	85,304
18	9,00	18	86,857
19	9,50	19	88,246
20	10,00	20	89,487
21	10,50	21	90,598
22	11,00	22	91,590

(sumber : Hasil Analisa)

Akibat dari penimbunan bertahap maka tanah dasar akan mengalami pemampatan sesuai dengan derajat konsolidasi yang dipengaruhi PVD. Perhitungan besaran pemampatan tanah pada tiap tahap penimbunan dapat dilihat pada **Gambar 5.13**



Gambar 5.13 Grafik Pemampatan Tanah akibat Penimbunan Bertahap
(sumber : Hasil Analisa)

5.6 Kenaikan Daya Dukung Tanah akibat Pemampatan Tanah

Perencanaan perhitungan kenaikan daya dukung tanah akibat pemampatan dilakukan untuk material biasa dan material ringan. Pemampatan yang terjadi pada lapisan tanah kompresibel

mengakibatkan kepadatan tanah tersebut meningkat. Hal ini berarti daya dukung tanah juga meningkat karena adanya kenaikan nilai C_u (Undrained shear strength). Peningkatan daya dukung tanah ini akan terjadi secara bertahap sesuai dengan derajat konsolidasi akibat pengaruh PVD.

5.6.1 Kenaikan daya dukung tanah setinggi H_{kritis}

Daya dukung tanah yang meningkat akibat beban timbunan setinggi H_{kritis} dihitung untuk dianalisis terhadap kelongsorannya. Kenaikan nilai C_u (Undrained shear strength) dihitung berdasarkan derajat konsolidasi yang terjadi sesuai dengan umur timbunannya. Adapun langkah mencari C_u baru adalah sebagai berikut:

- **Menentukan tahapan penimbunan sampai tinggi H_{cr}**

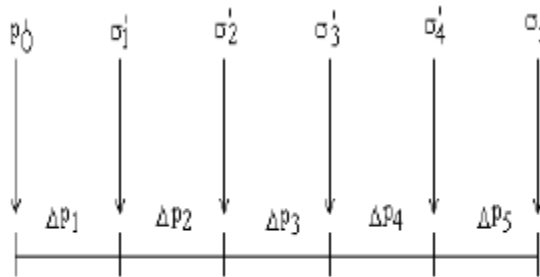
Umur timbunan setinggi H kritis pada minggu ke-4 dapat dilihat pada **Tabel 5.22**

Tabel 5.22 Umur timbunan pada minggu ke-4

UMUR TIMBUNAN ke-(i) pada minggu ke-(n)					
		Tahapan Penimbunan			
		1	2	3	4
minggu ke	1	1			
	2	1	2		
	3	1	2	3	
	4	1	2	3	4

(sumber : Hasil Analisa)

- **Menentukan tegangan di tiap lapisan tanah untuk derajat konsolidasi 100 % (Gambar 5.14)**



Gambar 5.14 Sketsa perubahan tegangan akibat beban bertahap untuk satu lapisan
(sumber : Hasil Analisa)

$$\sigma_1 = P_0 + \Delta P_1$$

$$\sigma_2 = \sigma_1 + \Delta P_2 \text{ dan seterusnya hingga } \sigma_4$$

Harga P_0 , σ_1 , σ_2 dan seterusnya berbeda-beda untuk setiap kedalaman tanah.

$$\Delta P_1 = I \times q$$

Dimana:

$$q = H_{\text{timb}} \text{ tahap ke-1} \times \gamma_{\text{timb}}$$

$$= 0.5 \times 1.85$$

$$= 0.925 \text{ t/m}^2$$

Untuk hasil perhitungan perubahan tegangan akibat beban bertahap dari tahap 1 s.d. tahap 4 dengan derajat konsolidasi 100 %, dapat dilihat pada **Tabel 5.23**.

Tabel 5.23 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan pada Derajat Konsolidasi $U=100\%$

Derajat Konsolidasi U 100%								
Kedalaman			Po'	σ_1'	σ_2'	σ_3'	σ_4'	
			(t/m2)	(t/m2)	(t/m2)	(t/m2)	(t/m2)	
			H = 0 m	H = 0.5 m	H = 1 m	H = 1.5 m	H = 2 m	
0	-	1	0,29151	1,21651	2,14151	3,06651	3,9915	
1	-	2	0,87453	1,7995	2,72447	3,64944	4,5744	
2	-	3	1,45754	2,38242	3,3073	4,23216	5,15698	
3	-	4	2,04056	2,96523	3,88989	4,8145	5,73901	

Derajat Konsolidasi U 100%						
Kedalaman			Po'	σ_1'	σ_2'	σ_3'
			(t/m ²)	(t/m ²)	(t/m ²)	(t/m ²)
			H = 0 m	H = 0.5 m	H = 1 m	H = 1.5 m
4	-	5	2,62358	3,54789	4,47216	5,39634
5	-	6	3,2066	4,13034	5,05403	5,97755
6	-	7	3,78962	4,71256	5,63542	6,558
7	-	8	4,37263	5,29452	6,21627	7,1376
8	-	9	4,97289	5,89341	6,81375	7,73348
9	-	10	5,59037	6,50922	7,42781	8,34558
10	-	11	6,20786	7,12468	8,04118	8,95659
11	-	12	6,82535	7,73979	8,65382	9,56648
12	-	13	7,47423	8,38594	9,29713	10,2066
13	-	14	8,15453	9,06312	9,97108	10,877
14	-	15	8,83482	9,73992	10,6443	11,5461
15	-	16	9,51511	10,4164	11,3167	12,2142
16	-	17	10,1954	11,0924	11,9884	12,881
17	-	18	10,8757	11,7681	12,6594	13,5468
18	-	19	11,5967	12,4842	13,3704	14,2522
19	-	20	12,3584	13,2406	14,1214	14,9973
20	-	21	13,1201	13,9967	14,8718	15,7415
21	-	22	13,8818	14,7526	15,6216	16,4847
						17,3362

(sumber : Hasil Analisa)

- **Menentukan tegangan di tiap lapisan tanah untuk derajat konsolidasi 100 %**

Untuk menghitung penambahan tegangan efektif apabila derajat konsolidasi kurang dari 100 % maka dipakai derajat konsolidasi total (U_{total}) pada pemasangan PVD pola segitiga dengan jarak 1.1 meter. Derajat konsolidasi total (U_{total}) lapisan pertama ataupun kedua digunakan untuk merumuskan perubahan tegangan di tiap lapisan tanah untuk menghitung derajat konsolidasi kurang dari 100 % (**Tabel 5.24**). Untuk tabel penambahan tegangan efektif, disajikan pada **Tabel 5.25**

Tabel 5.24 Umur Timbunan dengan Derajat Konsolidasi < 100%

Tahapan Timbunan			Umur timbunan	Derajat Konsolidasi
0	-	0,5	4	36,91
0,5	-	1	3	29,36
1	-	1,5	2	20,87
1,5	-	2	1	11,28

(sumber:Hasil Analisa)

• **Menghitung kenaikan daya dukung tanah (akibat kenaikan harga C_u)**

Harga C_u baru diperoleh dengan menggunakan Persamaan berikut:

- Untuk harga PI tanah < 120% (kg/cm²)

$$C_u = 0.0737 + (0.1899 - 0.0016PI)\sigma_p'$$

- Untuk harga PI tanah > 120% (kg/cm²)

$$C_u = 0.0737 + (0.0454 - 0.00004 PI)\sigma_p'$$

Hasil perhitungan harga C_u baru akan ditampilkan pada **Tabel 5.26**

Tabel 5.25 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan Tanah pada Derajat Konsolidasi, $U < 100\%$

			Po' (t/m ²)	$\Delta\sigma_1'$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_2'$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_3'$ (t/m ²)	$\Delta\sigma_4'$ (t/m ²)		
H timb.			H = 0 m	H = 0.5 m	H = 1 m	H = 1.5 m	H = 2 m		
Umur Timb.			-	4	3	2	1	Total	
U (%)				36,91	29,36	20,87	11,28	t/m ²	kg/cm ²
0	-	1	0,2915	0,2024	0,2197	0,1666	0,0926	0,9727	0,0973
1	-	2	0,8745	0,2669	0,2330	0,1713	0,0942	1,6399	0,1640
2	-	3	1,4575	0,2898	0,2408	0,1746	0,0954	2,2582	0,2258
3	-	4	2,0406	0,3018	0,2459	0,1770	0,0963	2,8616	0,2862
4	-	5	2,6236	0,3091	0,2495	0,1788	0,0971	3,4581	0,3458

Umur Timb.			-	4	3	2	1	Total	
U (%)				36,91	29,36	20,87	11,28	t/m2	kg/cm2
5	-	6	3,2066	0,3140	0,2521	0,1801	0,0976	4,0505	0,4050
6	-	7	3,7896	0,3174	0,2540	0,1811	0,0980	4,6403	0,4640
7	-	8	4,3726	0,3199	0,2554	0,1819	0,0983	5,2281	0,5228
8	-	9	4,9729	0,3217	0,2565	0,1824	0,0985	5,8320	0,5832
9	-	10	5,5904	0,3229	0,2572	0,1828	0,0986	6,4519	0,6452
10	-	11	6,2079	0,3238	0,2576	0,1830	0,0986	7,0708	0,7071
11	-	12	6,8253	0,3242	0,2578	0,1830	0,0985	7,6888	0,7689
12	-	13	7,4742	0,3243	0,2578	0,1828	0,0984	8,3376	0,8338
13	-	14	8,1545	0,3242	0,2576	0,1826	0,0981	9,0171	0,9017
14	-	15	8,8348	0,3238	0,2572	0,1822	0,0978	9,6958	0,9696
15	-	16	9,5151	0,3232	0,2566	0,1817	0,0974	10,3740	1,0374
16	-	17	10,1954	0,3223	0,2559	0,1810	0,0970	11,0515	1,1052
17	-	18	10,8757	0,3212	0,2549	0,1802	0,0965	11,7285	1,1729
18	-	19	11,5967	0,3200	0,2539	0,1794	0,0959	12,4458	1,2446
19	-	20	12,3584	0,3185	0,2527	0,1784	0,0953	13,2034	1,3203
20	-	21	13,1201	0,3170	0,2514	0,1774	0,0946	13,9605	1,3960

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.26 Perubahan Nilai Cu pada Minggu Keempat

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan		rata2	per lapisan		rata2
				Kg/cm2	kpa	Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	43,35833	0,074546	7,309992	0,08542	0,111529	10,936578	0,0799852	0,0930378	9,12328507
1	-	2	43,35833	0,074546	7,309992	0,09347			0,0840057		
2	-	3	43,35833	0,074546	7,309992	0,10092			0,0877317		
3	-	4	43,35833	0,074546	7,309992	0,10819			0,0913682		
4	-	5	43,35833	0,074546	7,309992	0,11538			0,0949625		
5	-	6	43,35833	0,074546	7,309992	0,12252			0,0985326		
6	-	7	43,35833	0,074546	7,309992	0,12963			0,1020868		
7	-	8	43,35833	0,074546	7,309992	0,13671			0,1056296		
8	-	9	37,3476	0,210226	20,6148	0,14960	0,161689	15,855212	0,1799129	0,1859576	18,235004
9	-	10	37,3476	0,210226	20,6148	0,15767			0,1839471		
10	-	11	37,3476	0,210226	20,6148	0,16572			0,1879745		
11	-	12	37,3476	0,210226	20,6148	0,17377			0,191996		
12	-	13	35,22158	0,399606	39,1854	0,18504	0,207701	20,367139	0,2923255	0,3036536	29,7762676
13	-	14	35,22158	0,399606	39,1854	0,19412			0,2968626		
14	-	15	35,22158	0,399606	39,1854	0,20318			0,301395		
15	-	16	35,22158	0,399606	39,1854	0,21224			0,3059231		
16	-	17	35,22158	0,399606	39,1854	0,22129			0,3104473		
17	-	18	35,22158	0,399606	39,1854	0,23033			0,3149679		
18	-	19	29,15256	0,679958	66,67669	0,25199			0,4659759		
19	-	20	29,15256	0,679958	66,67669	0,26285	0,262844	25,774471	0,4714021	0,471401	46,2255823
20	-	21	29,15256	0,679958	66,67669	0,27369			0,476825		

(sumber : Hasil Analisa)

sehingga diperoleh harga C_u baru. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui harga C_u mengalami kenaikan, tetapi dari harga C_u baru timbunan hanya bisa dikerjakan sampai 2 meter dengan beberapa kali penundaan sampai minggu ke 8, karena alasan penundaan yang cukup lama maka perlu diberikan perkuatan pada tanah. Perkuatan diberikan dengan menggunakan geotextile. Karena tanah telah diberi perkuatan, tahapan penimbunan bisa dilakukan dengan menerus tanpa adanya penundaan.

5.6.2 Kenaikan daya dukung tanah setinggi $H_{\text{pelaksanaan}}$

Analisa stabilitas timbunan yang dilakukan adalah saat timbunan sudah mencapai total tinggi timbunan pelaksanaan maka kenaikan nilai daya dukung tanah dihitung akibat beban setinggi H pelaksanaan. Perhitungan kenaikan nilai C_u dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitnungan sebelumnya. Penambahan tegangan akibat beban setinggi H pelaksanaan dapat dilihat pada **Tabel 5.27**, penambahan daya dukung akibat penambahan tegangan dapat dilihat pada **Tabel 5.28** dan Nilai Daya dukung pada tiap lapisan tanah dapat dilihat pada **Tabel 5.29**

Tabel 5.27 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan pada Derajat Konsolidasi $U=100\%$

Kedalaman	No	σ_1^1	σ_2^2	σ_3^3	σ_4^4	σ_5^5	σ_6^6	σ_7^7	σ_8^8	σ_9^9	σ_{10}^{10}	σ_{11}^{11}	σ_{12}^{12}	σ_{13}^{13}	σ_{14}^{14}	σ_{15}^{15}	σ_{16}^{16}	σ_{17}^{17}	σ_{18}^{18}	σ_{19}^{19}	σ_{20}^{20}	σ_{21}^{21}	σ_{22}^{22}	
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
		H = 0 m	H = 0.5 m	H = 1 m	H = 1.5 m	H = 2 m	H = 2.5 m	H = 3 m	H = 3.5 m	H = 4 m	H = 4.5 m	H = 5 m	H = 5.5 m	H = 6 m	H = 6.5 m	H = 7 m	H = 7.5 m	H = 8 m	H = 8.5 m	H = 9 m	H = 9.5 m	H = 10 m	H = 10.5 m	H = 11 m
0	- 1	0.292	1.217	2.142	3.067	3.992	4.917	5.842	6.767	7.691	8.616	9.541	10.466	11.391	12.316	13.241	14.166	15.091	16.016	16.941	17.866	18.791	19.716	20.641
1	- 2	0.875	1.800	2.724	3.649	4.574	5.499	6.424	7.348	8.265	9.188	10.097	11.005	11.930	12.855	13.780	14.686	15.611	16.536	17.461	18.386	19.311	20.235	21.160
2	- 3	1.458	2.382	3.307	4.232	5.157	6.082	7.007	7.933	8.838	9.762	10.661	11.558	12.483	13.408	14.332	15.225	16.150	17.075	17.999	18.924	19.849	20.773	21.698
3	- 4	2.041	2.965	3.890	4.815	5.739	6.664	7.588	8.487	9.411	10.336	11.224	12.110	13.034	13.959	14.883	15.763	16.687	17.611	18.535	19.459	20.383	21.307	22.231
4	- 5	2.624	3.548	4.472	5.396	6.320	7.244	8.169	9.059	9.984	10.908	11.785	12.660	13.535	14.507	15.431	16.298	17.231	18.164	19.068	19.991	20.914	21.836	22.759
5	- 6	3.207	4.130	5.054	5.978	6.901	7.824	8.748	9.631	10.554	11.477	12.344	13.208	14.130	15.053	15.976	16.830	17.752	18.674	19.596	20.517	21.438	22.359	23.280
6	- 7	3.790	4.713	5.635	6.558	7.480	8.403	9.325	10.200	11.122	12.045	12.901	13.753	14.675	15.596	16.517	17.359	18.279	19.199	20.119	21.038	21.957	22.875	23.792
7	- 8	4.373	5.295	6.216	7.138	8.058	8.979	9.900	10.768	11.689	12.609	13.455	14.296	15.216	16.135	17.054	17.883	18.801	19.719	20.636	21.552	22.468	23.383	24.297
8	- 9	4.973	5.893	6.814	7.733	8.652	9.571	10.491	11.351	12.269	13.188	14.023	14.853	15.771	16.688	17.604	18.420	19.336	20.250	21.164	22.077	22.989	23.899	24.809
9	- 10	5.590	6.509	7.428	8.346	9.262	10.179	11.097	11.948	12.865	13.781	14.605	15.424	16.339	17.253	18.166	18.970	19.882	20.793	21.703	22.611	23.519	24.425	25.329
10	- 11	6.208	7.125	8.041	8.957	9.870	10.785	11.700	12.543	13.457	14.370	15.184	15.992	16.904	17.814	18.724	19.515	20.423	21.330	22.235	23.138	24.040	24.941	25.839
11	- 12	6.825	7.740	8.654	9.566	10.478	11.389	12.301	13.136	14.046	14.957	15.760	16.557	17.464	18.371	19.276	20.055	20.958	21.860	22.760	23.658	24.554	25.448	26.339
12	- 13	7.474	8.386	9.297	10.207	11.113	12.022	12.931	13.757	14.664	15.570	16.363	17.149	18.052	18.954	19.855	20.622	21.519	22.415	23.309	24.201	25.090	25.977	26.861
13	- 14	8.155	9.063	9.971	10.877	11.779	12.684	13.589	14.407	15.310	16.212	16.995	17.769	18.668	19.565	20.460	21.215	22.106	22.996	23.883	24.768	25.650	26.529	27.405
14	- 15	8.835	9.740	10.644	11.546	12.443	13.345	14.246	15.055	15.953	16.851	17.622	18.386	19.279	20.170	21.060	21.803	22.688	23.571	24.451	25.328	26.203	27.073	27.940
15	- 16	9.515	10.416	11.317	12.214	13.116	14.033	14.899	15.700	16.593	17.485	18.247	19.000	19.897	20.772	21.655	22.386	23.264	24.140	25.012	25.882	26.747	27.609	28.467
16	- 17	10.195	11.092	11.988	12.881	13.767	14.659	15.551	16.342	17.230	18.117	18.868	19.610	20.441	21.369	22.246	22.965	23.836	24.703	25.568	26.429	27.286	28.138	28.986
17	- 18	10.876	11.768	12.659	13.547	14.427	15.314	16.200	16.982	17.865	18.745	19.486	20.217	21.091	21.963	22.832	23.598	24.402	25.262	26.118	26.970	27.817	28.660	29.498
18	- 19	11.597	12.484	13.370	14.252	15.125	16.007	16.887	17.661	18.537	19.411	20.141	20.862	21.729	22.593	23.455	24.151	25.005	25.856	26.703	27.546	28.384	29.217	30.044
19	- 20	12.358	13.241	14.121	14.997	15.864	16.739	17.613	18.378	19.248	20.115	20.835	21.545	22.405	23.261	24.114	24.799	25.645	26.487	27.325	28.158	28.986	29.809	30.625

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.28 Umur Timbunan dengan Derajat Konsolidasi < 100%

Tahapan Timbunan			Umur timbunan	Derajat Konsolid
0	-	0,5	22	91,59
0,5	-	1	21	90,60
1	-	1,5	20	89,49
1,5	-	2	19	88,25
2	-	2,5	18	86,86
2,5	-	3	17	85,30
3	-	3,5	16	83,57
3,5	-	4	15	81,62
4	-	4,5	14	79,45
4,5	-	5	13	77,02
5	-	5,5	12	74,30
5,5	-	6	11	71,25
6	-	6,5	10	67,85
6,5	-	7	9	64,04
7	-	7,5	8	59,77
7,5	-	8	7	54,99
8	-	8,5	6	49,63
8,5	-	9	5	43,63
9	-	9,5	4	36,91
9,5	-	10	3	29,36
10	-	10,5	2	20,87
10,5	-	11,1	1	11,28

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.29 Perubahan Tegangan di Tiap Lapisan Tanah pada Derajat Konsolidasi, $U < 100\%$

	Po ₁ (m2)	Δe1 ¹ (m2)	Δe2 ² (m2)	Δe3 ³ (m2)	Δe4 ⁴ (m2)	Δe5 ⁵ (m2)	Δe6 ⁶ (m2)	Δe7 ⁷ (m2)	Δe8 ⁸ (m2)	Δe9 ⁹ (m2)	Δe10 ¹⁰ (m2)	Δe11 ¹¹ (m2)	Δe12 ¹² (m2)	Δe13 ¹³ (m2)	Δe14 ¹⁴ (m2)	Δe15 ¹⁵ (m2)	Δe16 ¹⁶ (m2)	Δe17 ¹⁷ (m2)	Δe18 ¹⁸ (m2)	Δe19 ¹⁹ (m2)	Δe20 ²⁰ (m2)	Δe21 ²¹ (m2)	Δe22 ²² (m2)					
H=0 m	H=0 m	H=1 m	H=1 m	H=1.5 m	H=2 m	H=2.5 m	H=3 m	H=3.5 m	H=4 m	H=4.5 m	H=5 m	H=5.5 m	H=6 m	H=6.5 m	H=7 m	H=7.5 m	H=8 m	H=8.5 m	H=9 m	H=9.5 m	H=10 m	H=10.5 m	H=11 m					
U (%)	-	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Total				
0	-	91.59	90.60	89.49	88.25	86.86	85.40	83.87	81.62	79.45	77.02	74.30	71.25	67.85	64.04	59.77	54.99	49.63	43.63	36.91	29.36	20.87	11.28	1m2	kg/m2			
1	0	-	1	0.2915	0.7673	0.8141	0.8141	0.8032	0.7921	0.7789	0.7635	0.7460	0.7263	0.7040	0.6790	0.6510	0.6197	0.5846	0.5453	0.5014	0.4522	0.3972	0.3357	0.2667	0.1894	0.1022	13.3428	13.343
2	1	2	0.8745	0.8190	0.8208	0.8145	0.8051	0.7935	0.7799	0.7651	0.7497	0.7268	0.6926	0.6673	0.6340	0.5949	0.5481	0.5016	0.4524	0.3974	0.3358	0.2668	0.1894	0.1023	13.9320	13.932		
3	2	3	1.4575	0.8284	0.8244	0.8166	0.8064	0.7944	0.7806	0.7646	0.7471	0.7272	0.6981	0.6659	0.6316	0.5850	0.5271	0.5017	0.4525	0.3975	0.3359	0.2669	0.1895	0.1023	14.5071	14.507		
4	3	4	2.0406	0.8329	0.8266	0.8179	0.8072	0.7951	0.7811	0.7649	0.7474	0.7274	0.6975	0.6617	0.6202	0.5851	0.5198	0.5017	0.4525	0.3974	0.3358	0.2668	0.1894	0.1022	15.0719	15.072		
5	4	5	2.6236	0.8354	0.8280	0.8187	0.8076	0.7954	0.7813	0.7647	0.7474	0.7274	0.6998	0.6639	0.6201	0.5849	0.5125	0.5013	0.4522	0.3972	0.3356	0.2666	0.1892	0.1021	15.6100	15.630		
6	5	6	3.2066	0.8367	0.8287	0.8190	0.8076	0.7954	0.7812	0.7647	0.7472	0.7271	0.6981	0.6630	0.6201	0.5844	0.5053	0.5010	0.4518	0.3967	0.3351	0.2662	0.1889	0.1020	16.1819	16.182		
7	6	7	3.7896	0.8374	0.8289	0.8189	0.8072	0.7951	0.7808	0.7646	0.7472	0.7271	0.6981	0.6630	0.6201	0.5837	0.4980	0.5002	0.4510	0.3960	0.3345	0.2656	0.1885	0.1017	16.7281	16.728		
8	7	8	4.3726	0.8374	0.8287	0.8184	0.8064	0.7945	0.7801	0.7645	0.7472	0.7271	0.6981	0.6645	0.6201	0.6494	0.6179	0.5826	0.4907	0.4992	0.4500	0.3930	0.3326	0.2649	0.1879	17.2683	17.268	
9	8	9	4.9279	0.8369	0.8280	0.8175	0.8051	0.7935	0.7790	0.7645	0.7472	0.7271	0.6981	0.6645	0.6201	0.5812	0.4834	0.4978	0.4486	0.3938	0.3324	0.2639	0.1871	0.1009	17.8199	17.820		
10	9	10	5.5004	0.8361	0.8270	0.8162	0.8034	0.7921	0.7776	0.7631	0.7472	0.7271	0.6981	0.6642	0.6201	0.5794	0.4762	0.4961	0.4470	0.3922	0.3310	0.2627	0.1862	0.1003	18.3827	18.383		
11	10	11	6.0709	0.8348	0.8255	0.8145	0.8012	0.7904	0.7758	0.7605	0.7441	0.7268	0.6981	0.6629	0.6201	0.5773	0.4690	0.4940	0.4450	0.3903	0.3293	0.2612	0.1851	0.0997	18.9393	18.939		
12	11	12	6.6253	0.8330	0.8237	0.8123	0.7985	0.7843	0.7678	0.7508	0.7338	0.7184	0.6930	0.6582	0.6147	0.5748	0.4619	0.4916	0.4427	0.3882	0.3274	0.2596	0.1839	0.0990	19.4898	19.490		
13	12	13	7.1742	0.8309	0.8215	0.8098	0.7954	0.7818	0.7650	0.7481	0.7316	0.7156	0.6911	0.6588	0.6167	0.5719	0.4548	0.4889	0.4401	0.3858	0.3252	0.2578	0.1825	0.0982	20.0658	20.066		
14	13	14	7.7145	0.8284	0.8188	0.8069	0.7919	0.7829	0.7680	0.7501	0.7330	0.7175	0.6992	0.6735	0.6356	0.5887	0.4777	0.4858	0.4372	0.3831	0.3228	0.2557	0.1810	0.0973	20.6675	20.668		
15	14	15	8.2448	0.8255	0.8159	0.8036	0.7879	0.7796	0.7647	0.7471	0.7295	0.7139	0.6981	0.6735	0.6320	0.5852	0.4762	0.4824	0.4340	0.3801	0.3202	0.2535	0.1793	0.0964	21.2635	21.263		
16	15	16	8.7651	0.8223	0.8125	0.7999	0.7835	0.7760	0.7600	0.7425	0.7257	0.7090	0.6938	0.6690	0.6280	0.5813	0.4738	0.4788	0.4306	0.3769	0.3174	0.2512	0.1776	0.0954	21.8541	21.854		
17	16	17	9.2844	0.8186	0.8087	0.7958	0.7787	0.7720	0.7559	0.7388	0.7215	0.7047	0.6895	0.6645	0.6237	0.5761	0.4700	0.4748	0.4268	0.3735	0.3144	0.2487	0.1757	0.0944	22.4395	22.440		
18	17	18	9.7957	0.8146	0.8047	0.7913	0.7734	0.7676	0.7516	0.7346	0.7175	0.7007	0.6855	0.6603	0.6191	0.5716	0.4656	0.4707	0.4229	0.3700	0.3112	0.2461	0.1738	0.0933	23.0203	23.020		
19	18	19	10.3067	0.8103	0.8002	0.7865	0.7678	0.7629	0.7477	0.7307	0.7136	0.6969	0.6815	0.6561	0.6145	0.5678	0.4618	0.4663	0.4188	0.3662	0.3080	0.2434	0.1718	0.0922	23.6375	23.638		
20	19	20	10.8184	0.8057	0.7955	0.7813	0.7619	0.7579	0.7426	0.7256	0.7086	0.6916	0.6761	0.6505	0.6085	0.5629	0.4570	0.4615	0.4145	0.3623	0.3046	0.2406	0.1698	0.0910	24.2916	24.292		

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.30 Perubahan Nilai Cu pada Minggu Keempat

Kedalaman	PI		Cu lama		Cu baru		Cu transisi		
					per lapisan	rata2	per lapisan	rata2	rata2
			Kg/cm2	kpa	Kg/cm2	kpa	Kg/cm2	kpa	kpa
0	-	1	43,3583	0,07455	7,30999	0,23452	0,15453		
1	-	2	43,3583	0,07455	7,30999	0,24162	0,15808		
2	-	3	43,3583	0,07455	7,30999	0,24855	0,16155		
3	-	4	43,3583	0,07455	7,30999	0,25536	0,16495		
4	-	5	43,3583	0,07455	7,30999	0,26208	0,16831	0,16652	16,3293
5	-	6	43,3583	0,07455	7,30999	0,26874	0,17164		
6	-	7	43,3583	0,07455	7,30999	0,27532	0,17493		
7	-	8	43,3583	0,07455	7,30999	0,28183	0,17819		
8	-	9	37,3476	0,21023	20,6148	0,30561	0,25792		
9	-	10	37,3476	0,21023	20,6148	0,31294	0,26158		
10	-	11	37,3476	0,21023	20,6148	0,32018	0,2652	0,26337	25,8264
11	-	12	37,3476	0,21023	20,6148	0,32735	0,26879		
12	-	13	35,2216	0,39961	39,1854	0,34167	0,37064		
13	-	14	35,2216	0,39961	39,1854	0,34971	0,37466		
14	-	15	35,2216	0,39961	39,1854	0,35766	0,37864	0,38056	37,3177
15	-	16	35,2216	0,39961	39,1854	0,36555	0,38258		
16	-	17	35,2216	0,39961	39,1854	0,37337	0,38649		
17	-	18	35,2216	0,39961	39,1854	0,38113	0,39037		
18	-	19	29,1526	0,67996	66,6767	0,41232	0,54614		
19	-	20	29,1526	0,67996	66,6767	0,42169	0,55082	0,55082	54,013

(sumber : Hasil Analisa)

5.7 Stabilitas akibat Kenaikan Daya Dukung

Kenaikan daya dukung tanah akan menyebabkan stabilitas tanah dasar terhadap timbunan mengalami perubahan, maka perlu dilakukan Analisa stabilitas terhadap bahaya longsor.

5.7.1 Stabilitas akibat Kenaikan Daya Dukung setinggi H_{kritis}

Pada perhitungan sebelumnya telah didapatkan tinggi H_{kritis} adalah sebesar 2 m, maka penimbunan sampai tahap ke-4 dapat dilakukan menerus. Analisis kestabilan setinggi H_{kritis} dilakukan untuk mengetahui kemampuan tanah dasar untuk menahan beban penimbunan pada tahap ke-5 atau setinggi 2.5 m. Analisa yang dilakukan adalah berdasarkan keruntuhan puncture dan keruntuhan rotasional yang dilakukan dengan program bantu-

Geostudio Slope/W. Hasil analisa kestabilan timbunan setinggi 3,5 m berdasarkan keruntuhan puncture dan rotasional dapat dilihat pada **Tabel 5.31**

Tabel 5.31 Nilai Daya dukung pada tiap lapisan tanah.

Minggu ke	Cu baru (t/m ²)	SF		Keterangan
		puncture	Rotasional	
5	0,79441	0,8829	1,037	Tidak memenuhi SF minimum
6	0,80517	0,8948	1,045	
7	0,81472	0,9054	1,051	

(sumber : Hasil Analisa)

Pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai SF akibat penundaan penimbunan sampai minggu ke-7 masih belum memenuhi SF rencana, maka agar penimbunan dapat dilakukan secara terus menerus dilakukan perkuatan timbunan dengan geotextile.

5.7.2 Stabilitas akibat Kenaikan Daya Dukung setinggi H pelaksanaan

Dalam tugas akhir ini, analisis stabilitas lereng dilakukan dengan kondisi muka air tanah rendah dan muka air tanah tinggi. Maksud dari muka air tanah tinggi adalah keadaan bila timbunan tanah dalam kondisi jenuh akibat naiknya muka air tanah atau karena air hujan yang masuk memenuhi timbunan. Analisis stabilitas lereng dibantu dengan menggunakan program Geostudio 2007 Slope/W dengan melakukan 10 percobaan sehingga didapatkan 10 hasil analisa yang mempunyai selisih momen penahan (ΔMr) dan nilai safety factor yang bervariasi. Selisih momen penahan (ΔMr) ini dipakai untuk merencanakan kebutuhan perkuatan geotextile yang dibutuhkan.

Perencanaan yang digunakan adalah analisa yang menghasilkan kebutuhan geotextile yang paling banyak diantara 10 kondisi safety factor tersebut.

Output dari program Geostudio 2007 slope/W pada kondisi muka air tanah rendah dapat dilihat pada **Tabel 5.32** dan pada kondisi muka air tinggi dapat dilihat pada **Tabel 5.33**.

Tabel 5.32 Output program Geoslope kondisi MAT rendah

Metode : Bishop						
Parameter	SF	Mr (kNm)	Md (kNm)	X	Y	R (m)
1	0,7311	29766	40715	14,725	42,375	27,168
2	0,7605	30341	39895	14,75	43,05	27,734
3	0,7387	26863	36363	14,275	41,3	25,66
4	0,7444	30981	41621	14,275	43,25	27,889
5	0,7376	25172	34130	13,498	40,664	24,89
6	0,7944	26243	33036	13,498	41,764	25,242
7	0,7384	27031	36610	13,763	41,502	25,88
8	0,7548	27354	36240	13,763	41,864	25,999
9	0,7447	26192	35171	14,267	41,067	25,262
10	0,754	28257	37475	13,283	42,383	26,621

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.33 Output program Geoslope kondisi MAT tinggi

Metode : Bishop						
Parameter	SF	Mr (kNm)	Md (kNm)	X	Y	R (m)
1	0,5327	10518	19742	13,725	36,6	18,946
2	0,5407	9333,2	17263	13,725	35,775	17,756
3	0,5194	13119	25259	12,75	38,283	21,537
4	0,5243	11847	22596	14	37,417	20,157
5	0,5203	12004	23069	14,133	37,367	20,252
6	0,5243	13557	25857	12,6	38,867	22,025
7	0,5228	13285	25409	12,386	38,6	21,719
8	0,5289	13630	25768	11,412	38,867	22,256

Metode : Bishop						
Parameter	SF	Mr (kNm)	Md (kNm)	X	Y	R (m)
9	0,519	13796	26581	13,2	38,82	22,09
10	0,5213	17333	33249	13,2	40,62	24,697

(sumber : Hasil Analisa)

5.8 Perencanaan Perkuatan Timbunan

Perkuatan lereng timbunan direncanakan untuk menjaga stabilitas timbunan diatas tanah lunak agar tidak mengalami kelongsoran. Perkuatan lereng ini juga dilakukan agar proses penimbunan bertahap dapat dilakukan secara terus menerus/ tidak dilakukan penundaan.

Perencanaan perkuatan lereng timbunan dilakukan berdasarkan Analisa stabilitas lereng saat tinggi timbunan setinggi tinggi timbunan pelaksanaan.

5.8.1 Alternatif Perkuatan Geotextile untuk Timbunan Slope

Dalam tugas akhir ini akan direncanakan perkuatan dengan Geotextile Woven Mirafi PP Geosinindo dengan kuat tarik 100KN/m. Berikut adalah contoh perhitungan mencari kebutuhan jumlah geotextile:

Data Geotextile

- Jenis Geotextile : Mirafi PP
- Tegangan ultimate (Tult) : 100 KN/m

Faktor Keamanan Perencanaan

- SF Rencana : 1.5
- Faktor keamanan instalasi : 1.1
- Faktor keamanan rangkai : 2
- Faktor keamanan kimiawi : 1.1
- Faktor keamanan biologi : 1.1

Jarak vertikal pemasangan geotextile (Sv) : 0.25

Data geometrik timbunan

- Tinggi timbunan (Hi) : 11.1 m
- Kemiringan slope : 1 : 2
- Koordinat sb.Y dasar timbunan (yz) : 20.80
- Koordinat sb.Y pemasangan geotextile ke-1 : 23.00
- Berat volume tanah (γ_{timbunan}) : 18.5 KN/m³
- Sudut geser dalam (ϕ) : 30 °
- Kohesi tanah (C) : 0

1. Kebutuhan jumlah geotextile

Dengan nilai safety factor 1.5, besarnya selisih momen penahan (ΔM_r) yang terjadi adalah :

$$\begin{aligned}
 M_{res\ 2} &= SF_{rencana} \times M_d \\
 &= 1.50 \times 33249.00 \\
 &= 49873.50 \text{ KNm} \\
 \Delta M_r &= M_{res\ 2} - M_{res} \\
 &= 49873.50 - 17333.00 \\
 &= 32540.50 \text{ KNm}
 \end{aligned}$$

Kekuatan geotextile yang tersedia (T_{allow}) adalah :

$$\begin{aligned}
 T_{allow} &= \frac{T}{FS_{ID} \times FS_{CR} \times FS_{CD} \times FS_{BD}} \\
 &= \frac{100}{1.1 \times 2 \times 1.1 \times 1.1} \\
 &= 37.57 \text{ KN/m}
 \end{aligned}$$

Pemasangan geotextile lapis pertama dilakukan tepat di atas tanah dasar, sehingga jarak vertikal antara pemasangan geotextile dan pusat kelongsoran adalah :

$$\begin{aligned}
 T_1 &= y_o - yz \\
 &= 40.62 - 23.00 \\
 &= 17.62 \\
 M_{geotextile\ 1} &= T_{allow} \times T_1 \\
 &= 37.57 \times 17.62 \\
 &= 661.91 \text{ KNm}
 \end{aligned}$$

Nilai momen geotextile terpasang pada lapis pertama masih belum memenuhi kebutuhan dari selisih momen penahan (ΔM_r), sehingga perlu dilakukan pemasangan geotextile lapis kedua. Lapisan geotextile diletakan di atas lapis sebelumnya dengan jarak vertical (S_v) = 0.25 m. Besaran momen pada geotextile lapis kedua adalah:

$$\begin{aligned} T_2 &= T_1 - S_v \\ &= 17.62 - 0.25 \\ &= 17.37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{geotextile } 2} &= T_{\text{allow}} \times T_2 \\ &= 37.57 \times 17.37 = 652.6 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Dengan dipasang geotextile lapis kedua, maka jumlah momen yang bekerja pada geotextile adalah:

$$\begin{aligned} \Sigma M_{\text{geotextile}} &= M_{\text{geotextile } 1} + M_{\text{geotextile } 2} \\ &= 661.91 + 652.6 \\ &= 1314.51 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma M_{\text{geotextile}} &= 1314.51 < \Delta M_R \\ &= 1314.51 \text{ KNm} < 19264.50 \text{ KNm} \end{aligned}$$

Karena Jumlah momen yang bekerja masih belum memenuhi kebutuhan dari selisih momen penahan (ΔM_r), maka dilakukan pemasangan geotextile lapis berikutnya sampai selisih momen penahan (ΔM_r) terpenuhi. Pemasangan geotextile bisa dilakukan dengan cara dirangkap bila tinggi timbunan terbatas. Rekapitulasi perhitungan kebutuhan lapisan geotextile dapat dilihat pada **Tabel 5.34**

Tabel 5.34 Perhitungan kekuatan geotextile

Lapisan geotextile	Kuat tarik all geotextile (KNm')	Ti (m)	M Geotextile (KNm)	n	Mres kumulatif (KNm)	Keterangan
1	37,57	17,62	661,9083	2	17546,2059	Tidak Memenuhi
5		16,62	624,3426	2	20099,9249	Tidak Memenuhi
10		15,37	577,3854	2	23080,7663	Tidak Memenuhi
15		12,87	530,4282	2	25826,8219	Tidak Memenuhi
20		11,62	483,4711	2	28338,0917	Tidak Memenuhi
25		11,62	436,5139	2	30614,5755	Tidak Memenuhi
30		10,37	389,5567	2	33036,4388	Memenuhi

(sumber : Hasil Analisa)

Dari tabel di atas didapatkan jumlah kebutuhan geotextile yang dibutuhkan untuk menahan longsor dengan SF rencana 1.50 adalah sebanyak 63 lapis dengan jarak pemasangan (S_v) = 0.25 m.

Perhitungan jumlah kebutuhan geotextile dilakukan dengan cara yang sama untuk kondisi yang lainnya. Hasil perhitungan kebutuhan geotextile untuk setiap kondisi dapat dilihat pada **Tabel 5.35**

Tabel 5.35 Jumlah Kebutuhan perkuatan geotextile

No.	Kondisi	SF	ΔMr (KNm)	Jumlah perkuatan geotextile
1	MAT Rendah	0,7311	31306,50	53
2		0,7605	29501,50	47
3		0,7387	27681,50	50
4		0,7444	31450,50	50
5		0,7376	26023,00	49
6		0,7944	23311,00	41
7		0,7384	27884,00	49
8		0,7548	27006,00	47
9		0,7447	26564,50	48
10		0,754	27955,50	47
1	MAT Tinggi	0,5327	19095,00	50
2		0,5407	16561,30	47
3		0,5194	24769,50	56
4		0,5243	22047,00	54
5		0,5203	22599,50	56
6		0,5243	25228,50	54
7		0,5228	24828,50	55
8		0,5289	25022,00	54
9		0,519	26075,50	57
10		0,5213	32540,50	63

(sumber : Hasil Analisa)

2. Kebutuhan panjang geotextile

Berikut adalah contoh perhitungan panjang geotextile pada lapisan pertama :

- Panjang geotextile di belakang bidang longsor (L_e)

Tegangan vertikal (σ_v)

$$\begin{aligned}\sigma_v &= \gamma_{\text{timbunan}} \times H_i \\ &= 1.85 \times 8.90 \\ &= 16.465 \text{ t/m}^2\end{aligned}$$

Tegangan geser antara tanah timbunan dan *geotextile* (τ_1)

$$\begin{aligned}\tau_1 &= Cu_1 + \sigma_v \tan \phi \\ &= 0 + 16.465 \tan(30) \\ &= 9.5061 \text{ t/m}^2\end{aligned}$$

Tegangan geser antara tanah dasar dan *geotextile* (τ_2)

$$\begin{aligned}\tau_2 &= Cu_2 + \sigma_v \tan \delta_2 \\ &= 2.5851 + 16.465 \tan(0) \\ &= 3.252 \text{ t/m}^2\end{aligned}$$

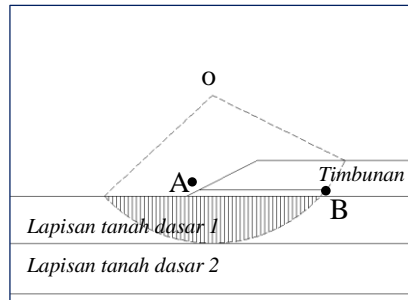
Maka kebutuhan panjang geotextile di belakang bidang longsor adalah

$$\begin{aligned}L_e &= \frac{T_{\text{allow}} \times SF}{(\tau_1 + \tau_2) \times E} \\ &= \frac{3.76 \times 1.5}{(9.51 + 3.25) \times 0.8} \\ &= 0.5 \approx 1 \text{ m}\end{aligned}$$

Kebutuhan panjang geotextile di belakang bidang longsor (L_e) pada lapis pertama adalah 1 m.

- Panjang geotextile di depan bidang longsor (L_d)

Perhitungan kebutuhan panjang geotextile di depan bidang longsor memerlukan data berupa koordinat bidang longsor dan koordinat tepi timbunan yang diperoleh dari program bantu gambar (AutoCad). Sketsa bidang longsor pada lereng timbunan dapat dilihat pada **Gambar 5.15**.



Gambar 5.15 Sketsa Bidang Longsor
(sumber : Hasil Pemodelan)

Dari gambar tersebut didapatkan koordinat titik A (tepi lereng timbunan) dan titik B (bidang kelongsoran) sebagai berikut.

Titik A = 8.00

Titik B = 28.8

$$\begin{aligned} L_d &= \text{Koord. Titik B} - \text{Koord. Titik A} \\ &= 28.8 - 8.00 \\ &= 20.8 \text{ m} \end{aligned}$$

Kebutuhan panjang geotextile di depan bidang longsor (L_d) pada lapis pertama adalah 20.8 m.

- Panjang lipatan geotextile (L_o)

$$L_o = \frac{1}{2} L_e = 0.50 \text{ m}$$

Dikarenakan panjang geotextile (L_o) < 1 meter, maka panjang L_o yang digunakan yaitu sepanjang $L_{o_{\text{minimum}}}$ = 1.0 m

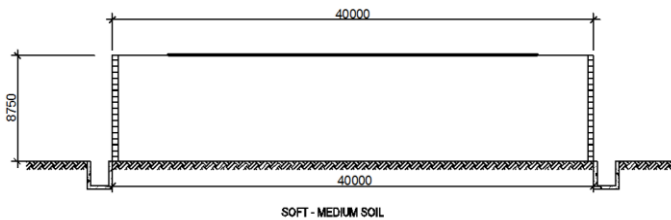
Maka total kebutuhan panjang geotextile untuk lapis pertama adalah :

$$\begin{aligned} L_{\text{total}} &= L_e + L_d + L_o + S_v \\ &= 1 + 20.8 + 1 + 0.25 \\ &= 23.05 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan panjang kebutuhan geotextile untuk lapisan berikutnya dilakukan dengan cara yang sama. Hasil perhitungan kebutuhan panjang geotextile dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

5.8.2 Alternatif Perkuatan Geotextile untuk Timbunan Sebagai Dinding Penahan Tanah

Perkuatan tanah menggunakan *geotextile* pada timbunan tegak berarti sama halnya merencanakan *geotextile* sebagai dinding penahan tanah (*geotextile wall*). Sehingga perlu adanya beberapa kontrol yang meski dilakukan guna menjamin *geotextile* aman terhadap stabilitas. Berikut merupakan contoh perhitungan *geotextile* sebagai dinding penahan tanah pada Sta.362+550 – Sta.362+575.



Gambar 5.16 Sketsa Timbunan Tegak
(sumber : Hasil Pemodelan)

Data Perencanaan:

Data geometri timbunan

Tinggi inisial timbunan = 11 m

Lebar atas timbunan = 40 m

Data spesifikasi tanah timbunan

Berat volume tanah timbunan (γ_t) = 18.50 kN/m³

Sudut geser dalam (ϕ) = 30.00 °

Kohesi tanah (C) = 0 kN/m²

Koefisien tekanan tanah aktif (K_a)

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) = \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right) = 0.333$$

Data lapisan tanah dasar (*very soft clay*)

Berat volume tanah (γ_{m1}) = 15.8 kN/m³

Sudut geser dalam (ϕ_1) = 2.32 °

Kohesi tanah $(C_1) = 25.35 \text{ kN/m}^2$

Data lapisan tanah dasar (*soft clay*)

Berat volume tanah $(\gamma_{m2}) = 16.17 \text{ kN/m}^3$

Sudut geser dalam $(\phi_2) = 2.25^\circ$

Kohesi tanah $(C_2) = 31.04 \text{ kN/m}^2$

Rencana beban yang bekerja

Beban akibat traffic (q_{tr}) untuk tinggi timbunan > 5 m

Beban perkerasan (*pavement*) $(q_{tr}) = 2.5 \text{ kN/m}^2$

Beban perkerasan (*pavement*) $(q_{pav}) = 12.00 \text{ kN/m}^2$

Beban Total $(q_{tot}) = 14.50 \text{ kN/m}^2$

Data spesifikasi *geotextile*

Jenis *geotextile* *Woven Mirafi PP Geosindo*

Tegangan *ultimate* $(T_{ult}) = 100 \text{ kN/m}$

Faktor keamanan perencanaan

Faktor Keamanan Rencana $(F_s) = 1.50$

Faktor Keamanan Instalasi $(F_{sid}) = 1.10$

Faktor Keamanan Rangkak $(F_{Scr}) = 2.00$

Faktor Keamanan Kimiawi $(F_{Scd}) = 1.10$

Faktor Keamanan Biologi $(F_{Sbd}) = 1.10$

➤ Menghitung jarak vertikal (S_v) pemasangan *geotextile*

Perhitungan jarak vertikal (S_v) pemasangan *geotextile* ditinjau per-meter dari tinggi timbunan, dihitung dengan menggunakan **Persamaan 2.47**

$$\begin{aligned}
 S_v &= \frac{T_{allow}}{\sigma_h SF} \\
 T_{allow} &= \frac{T}{F_{SID} \times F_{SCR} \times F_{SCD} \times F_{SBD}} \\
 &= \frac{100}{1.1 \times 2 \times 1.1 \times 1.1} \\
 &= 37.57 \text{ KN/m}
 \end{aligned}$$

σ_h adalah tegangan tanah lateral yang terjadi akibat dari timbunan (σ_{hs}) dan beban yang berada diatasnya (σ_{hq}).

Perhitungan pemasangan *geotextile* untuk kedalaman (z) = 1.00 m – 2.00 m.

$$\sigma_{hs} = \gamma.H.Ka = 18.5 \times 1.00 \times 0.333 = 6.16667 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{hq} = q.Ka = 20 \times 0.333 = 6.6667 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_h = \sigma_{hs} + \sigma_{hq} = 6.16667 + 6.6667 = 12.83 \text{ kN/m}^2$$

Maka jarak vertikal pemangan *geotextile* untuk kedalaman 1.00 – 2.00 m adalah:

$$S_v = \frac{37.57}{12.83 \times 1.50} = 1.95 \text{ m}$$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan jarak vertikal (S_v) *geotextile* untuk kedalaman yang berbeda seperti pada **Tabel 5.36**.

Tabel 5.36 Summary Hasil Perhitungan Jarak Vertikal (S_v) *Geotextile* pada Sta.18+225 – Sta.18+250.

No	z	Ka	σ_{hq}	σ_{hs}	σ_h total	S_v	S_{vpakai}
	m		kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	m	m
1	11,00	0,333	6,667	67,833	74,500	0,34	0,25
3	10,0	0,333	6,667	61,667	68,333	0,37	0,25
4	9,0	0,333	6,667	55,500	62,167	0,40	0,25
5	8,0	0,333	6,667	49,333	56,000	0,45	0,25
6	7,0	0,333	6,667	43,167	49,833	0,50	0,25
7	6,0	0,333	6,667	37,000	43,667	0,57	0,5
8	5,0	0,333	6,667	30,833	37,500	0,67	0,5
9	4,0	0,333	6,667	24,667	31,333	0,80	0,5
10	3,0	0,333	6,667	18,500	25,167	1,00	1
11	2,0	0,333	6,667	12,333	19,000	1,32	1
12	1,0	0,333	6,667	6,167	12,833	1,95	1

(sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 5.36** maka direncanakan pemasangan *geotextile* sebagai berikut.

Pada kedalaman (z) = 0.00 – 3.00 m, dipakai Sv = 1 m, 3 layer

Pada kedalaman (z) = 3.00 – 6.00 m, dipakai Sv = 0.5 m, 6 layer

Pada kedalaman (z) = 6.00 – 11.00 m, dipakai Sv = 0.25m, 20 layer

3. Kebutuhan panjang geotextile L

$$L = L_e + L_r + L_o$$

Berikut adalah contoh perhitungan panjang geotextile pada lapisan pertama :

- Panjang geotextile (L_e)

$$L_e = \frac{Sv \times \sigma H \times SF}{2x[c + \sigma v + (\text{tg } \delta)]}$$

$$L_e = \frac{1.92 \times 12.83 \times 1.5}{2x[0 + 18.5 \times 1.00 + (28.50)]}$$

$$L_e = 1.87 \text{ m}$$

- Panjang geotextile (L_r)

$$L_r = (H - Z)x[\text{tg}(45^\circ - \frac{\phi}{2})]$$

$$L_r = (11 - 1)x[\text{tg}(45^\circ - \frac{30}{2})]$$

$$L_r = 5.83 \text{ m}$$

- Panjang geotextile (L_o)

$$L_o = \frac{Sv \times \sigma H \times SF}{4x[c + \sigma v + (\text{tg } \delta)]}$$

$$L_o = \frac{1 \times 12.83 \times 1.5}{4x[0 + 18.5 \times 1.00 + (28.50)]}$$

$$L_o = 0.48 < 1 \text{ maka digunakan } L_{o_{\min}} = 1 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} L_{\text{total}} &= L_e + L_r + L_o \\ &= 1.87 + 5.83 + 1 \\ &= 8.7 \text{ m} \approx 10 \text{ m} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan panjang kebutuhan *geotextile* pada tiap layer (lapisan). Hasil perhitungan panjang kebutuhan *geotextile* dapat di lihat pada **Tabel 5.37**.

Tabel 5.37 Summary Hasil Perhitungan Panjang Kebutuhan *Geotextile* pada Sta.362+550 s.d 362+575.

z	Le (m)	Le pakai (m)	Lr (m)	L total	L pakai (m)	Lo pakai	Ltotal (m)
1 – 3	1,87	2	5,83	7,83	8,0	1	10,0
3 – 6	0,53	1	4,39	5,39	5,0	1	6,5
6 – 7.5	0,31	1	2,94	3,94	4,0	1	5,5
7.25 - 9	0,26	1	2,22	3,22	3,0	1	4,3
9 - 11	0,21	1	1,21	2,21	2,0	1	3,3

(sumber : Hasil Analisa)

5.8.2.1 Kontrol *External Stability*

Pada perencanaan *geotextile wall* diperlukan adanya kontrol *external stability* yaitu terhadap guling, geser, dan daya dukung terhadap timbunan.

a. Kontrol terhadap Guling

Perhitungan kontrol terhadap guling dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$M_{\text{penahan}} = P_a \sin(\delta) \times \text{Jarak Titik Berat ke Titik O} + (\gamma_t \times \text{Luas Tanah di geotextile} \times \text{Jarak ke Titik O})$$

$$M_{\text{dorong}} = P_a \cos(\delta) \times \text{Jarak Titik Berat ke Titik O}$$

$$\begin{aligned} P_a &= K_a \times 0.5 \times \gamma_t \times h_2^2 \\ &= 0.333 \times 0.5 \times 1.85 \text{ t/m}^3 \times (11.2 \text{ m})^2 \\ &= 37.99 \text{ t/m} \end{aligned}$$

$$Pa.\cos(\delta) = 37.99 \text{ t/m} \times \cos 28.5^\circ = 32.9 \text{ t/m}$$

$$Pa.\sin(\delta) = 37.99 \text{ t/m} \times \sin 28.5^\circ = 18.13 \text{ t/m}$$

Perhitungan momen penahan dan momen dorong untuk ketinggian 11.2 m ditampilkan pada **Tabel 5.38** dan **Tabel 5.39**.

Tabel 5.38 Perhitungan Momen Penahan

Nama	Panjang	Tinggi	W	Lengan	Momen
W8	10,0	3	55,5	5	277,5
W5	6,5	5	30,063	3,25	97,70313
W4	5,5	5	20,35	2,75	55,9625
W3	4,3	7	13,759	2,125	29,23867
W2	3,3	9	10,522	1,625	17,09805
					477,5023

(sumber : Hasil Pemodelan)

Tabel 5.39 Perhitungan Momen Dorong

Nama	Berat	Lengan	Momen
32,901	32,901	3,667	121,7303
			121,7303

(sumber : Hasil Pemodelan)

Sehingga didapat nilai SF sebagai berikut:

$$SF = \frac{M_{\text{penahan}}}{M_{\text{dorong}}} = \frac{345.011}{121.73} = 2.834 > 2 \text{ Ok}$$

b. Kontrol terhadap Geser

Perhitungan kontrol terhadap geser dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Berikut adalah contoh perhitungan kontrol guling.

$$\begin{aligned} \text{Gaya Penahan} &= \left[\left(2.5434 + \frac{(Ws + Pa \sin \delta) \times \tan 28.5^\circ}{20} \right) \times 20 \right] \\ &= \left[\left(2.5434 + \frac{(101.75 + 18.13) \times \tan 28.5^\circ}{20} \right) \times 20 \right] \\ &= 115.936 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gaya Dorong} &= (Pa \cos \delta) \text{ ton} \\ &= 32.9001 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$SF = \frac{\text{Gaya penahan}}{\text{Gaya dorong}} = \frac{131.2}{32.9001} = 3.99 > 2 \text{ Ok}$$

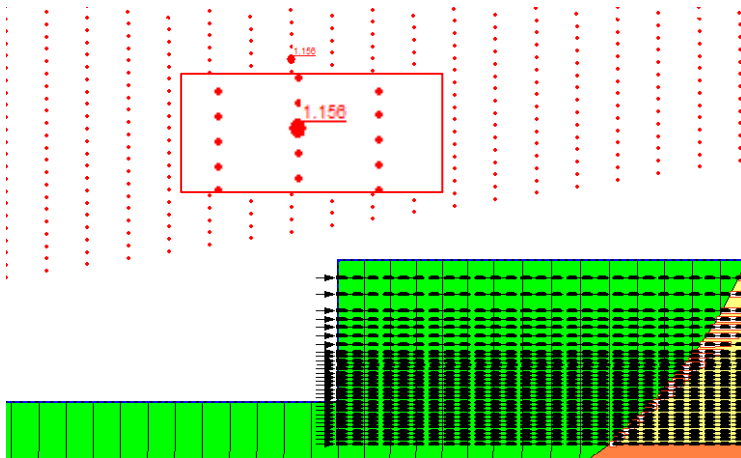
c. Kontrol terhadap Daya Dukung Tanah

Perhitungan kontrol stabilitas eksternal *geotextile wall* terhadap daya dukung tanah dihitung menggunakan rumus berikut. Di mana untuk menghitung $q_{ultimate}$ diasumsikan bahwa dasar timbunan yang diperkuat dengan *geotextile* dihitung sebagai pondasi dangkal dengan B (lebar pondasi) = 40 m dan D (kedalaman pondasi) = 0 m. Sedangkan q_{actual} adalah beban yang terjadi akibat berat sendiri timbunan dan beban lalu lintas di atasnya. Dibawah ini adalah contoh perhitungan $q_{ultimate}$ dan q_{actual} :

$$\begin{aligned}
 \Phi &= 15^\circ & N_c &= 11 \\
 N_\gamma &= 2.65 & N_q &= 3.9 \\
 C &= 2,567 \text{ t/m}^2 & \gamma_t &= 1,58 \text{ t/m}^3 \\
 B &= 40 \text{ m} & q &= 2 \text{ t/m}^2 \\
 q_{ultimate} &= (C.N_c) + (\gamma.D.N_q) + (0,5.\gamma_{tanahdasar}.B.N_\gamma) \\
 &= (2,567 \times 11) + (0 \times 3.9) + (0,5 \times 1,58 \times 40 \times 2.65) \\
 &= 119.946 \text{ t/m}^2 \\
 q_{actual} &= V/A \\
 &= (\gamma_{timb} \times H) + q \\
 &= (1,85 \times 11.2) + 2 \text{ t/m}^2 \\
 &= 20.535 \text{ t/m}^2 \\
 SF &= \frac{q_{ultimate}}{q_{actual}} = \frac{119.946}{20.535} = 5.84 > 2 \text{ Ok}
 \end{aligned}$$

5.8.2.2 Kontrol terhadap Overall Stability

Kontrol terhadap *overall stability* menggunakan program bantu *geoslope*. Material *geotextile* diinput ke dalam *geoslope* dan diposisikan pada oprit timbunan dengan jarak antar *geotextile* dan panjang *geotextile* sesuai yang telah direncanakan pada perhitungan sebelumnya. Dari analisa menggunakan *geoslope* didapat SF dan bidang longsor seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.17 Hasil output geoslope
(sumber : Hasil Pemodelan)

Dari analisa *Geoslope* seperti ditunjukkan pada gambar di atas dapat dilihat SF yang didapatkan sebesar 1.156, sedangkan SF rencana sebesar 1.5 sehingga timbunan memerlukan perkuatan micropile.

5.8.2.3 Perkuatan Timbunan dengan Micropile

Data spesifikasi *micropile*

Jenis micropile	=	Circle Spun Pile
Type micopile	=	D-300. Kelas C
Produksi	=	PT. Wika Beton
Diameter	(D)	= 300 mm
Radius	(r)	= 150 mm
Mutu beton	(fc')	= 52 Mpa
Selimut beton (Cover)	(t)	= 60 mm
Momen Crack	(Mcr)	= 4 ton-m
Momen <i>ultimate</i>	(Mu)	= 8 ton-m
Panjang tiang	(L)	= 12 m

Data perencanaan

$$\begin{array}{llll}
 \text{Safety factor rencana} & (\text{SF}) & = & 1.50 \\
 \text{Jarak spasi micropile} & (\text{S}) & = & 3.3.D \\
 & & = & 1 \quad \text{m}
 \end{array}$$

Data Geometri

$$\text{Ordinat tanah dasar} \quad (\text{Yz}) = 50.00$$

Hasil bacaan program

$$\begin{array}{llll}
 \text{Safety factor} & (\text{SF}) & = & 1.156 \\
 \text{Ordinat titik pusat} & (\text{Xo}) & = & 52.17 \\
 & (\text{Yo}) & = & 73.12 \\
 \text{Radius bidang longsor} & (\text{Ro}) & = & 30.02 \quad \text{m}
 \end{array}$$

Diameter dalam micropile (d_1)

$$\begin{aligned}
 d_1 &= D - (2 \times t) \\
 &= 300 - (2 \times 60) \\
 &= 180 \quad \text{mm}
 \end{aligned}$$

Radius dalam micropile (Rd_1)

$$\begin{aligned}
 Rd_1 &= \frac{d_1}{2} \\
 &= 180/2 \\
 &= 90 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Inersia penampang (I)

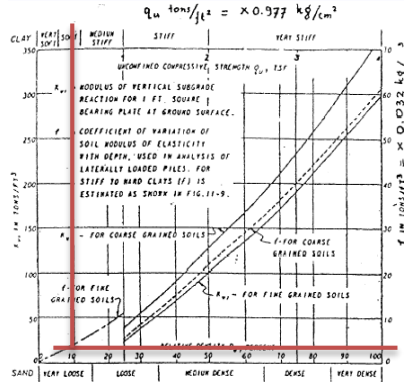
$$\begin{aligned}
 I &= \frac{\pi (D^4 - d_1^4)}{64} \\
 &= \frac{\pi (30^4 - 18^4)}{64} \\
 &= 34607.78 \text{ cm}^4
 \end{aligned}$$

Modulus Elastisitas beton (E)

$$\begin{aligned}
 E &= 4700 \times \sqrt{f'_c} \\
 &= 4700 \times \sqrt{52 \text{ mpa}} \\
 &= 338921.8 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

1. Faktor kekuatan relatif (T)

Faktor kekuatan relatif (T) dihitung berdasarkan harga f yang didapat dengan menggunakan grafik pada **Gambar 5.18**



Gambar 5.18 Grafik penentuan nilai f
(sumber : NAVFAC DM-7 1971)

Pada kasus ini konsistensi tanah dimana tiang ditanam yaitu pada tanah soft, sehingga didapatkan nilai $f = 4 \text{ tons/ft}^3$ atau 0.13 kg/cm^3 . Maka besarnya faktor kekuatan relatif (T) adalah :

$$T = \left(\frac{EI}{f} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$= \left(\frac{338921.8 \times 34607.78}{0.13} \right)^{\frac{1}{5}}$$

$$= 155.74 \text{ cm}$$

Kebutuhan panjang *micropile* di atas bidang longsor (L_a)

$$L_a = Y_z - (Y_o - R_o)$$

$$= 50.00 - (73.12 - 30.02)$$

$$= 6.86 \text{ m}$$

Panjang *micropile* di bawah bidang longsor (L_b)

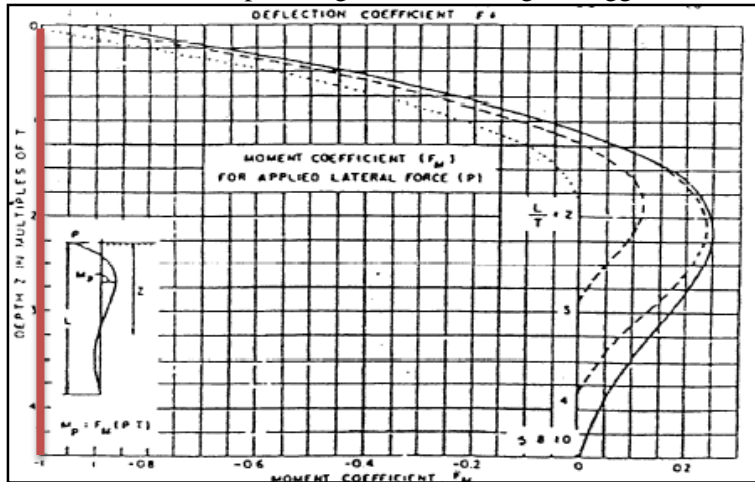
$$L_b = L - L_a$$

$$= 12.00 - 6.86$$

$$= 5.14 \text{ m}$$

2. Koefisien momen akibat gaya lateral P (F_M)

Harga FM ditentukan dengan menggunakan **Gambar 5.19** (dari Design Manual , NAVFAC DM-7 1971) berdasarkan perbandingan antara panjang cerucuk yang tertahan di bawah bidang longsor (L_b) dan faktor kekakuan relatif (T) pada kedalaman gaya lateral yang bekerja (z). Tiang/micropile yang direncanakan bersifat kaku maka gaya lateral yang bekerja diasumsikan berada pada bagian teratas tiang sehingga nilai $z = 0$.



Gambar 5.19 Grafik penentuan nilai FM
(sumber : NAVFAC DM-7 1971)

Berdasarkan **Gambar 5.19** maka didapatkan harga koefisien momen akibat gaya lateral (F_m) adalah sebesar 1.0

3. Gaya maksimum yang dapat ditahan 1 micropile (P_{max})

Besarnya gaya maksimum yang mampu ditahan 1 micropile ditentukan oleh besarnya momen lentur yang bekerja (M_p) dan faktor koreksi gabungan (F_{kg}) seperti koreksi ratio tancap (Y_t), koreksi ratio spasi (Y_s), koreksi ratio diameter (Y_d) dan koreksi ratio jumlah micropile (Y_n .) Berikut adalah faktor koreksi yang menentukan :

- a. Koreksi ratio tancap (Y_t)

$$X_t = \frac{Lb}{D} = \frac{5.14}{0.3} = 17.13$$

Karena $5 < X_t < 20$, maka

$$\begin{aligned} Y_t &= 0.1 (X_t) - 0.35 \\ &= 0.1 (17.13) - 0.35 \\ &= 1.36 \end{aligned}$$

- b. Koreksi ratio spasi (Y_s)

Spasi pemasanga micropile yang digunakan adalah sebesar 3D
 $= 3.33 (0.3) = 1 \text{ m}$

$$X_s = \frac{S}{D} = \frac{1}{0.3} = 3.33$$

Maka faktor koreksi ratio spasi (Y_s) adalah

$$\begin{aligned} Y_s &= -0.057 (X_s)^2 + 0.614(X_s) - 0.658 \\ &= -0.057 (3.3)^2 + 0.614(3.3) - 0.658 \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

- c. Koreksi ratio diameter (Y_d)

$$X_d = \frac{D}{T} = \frac{0.3}{155.74} = 0.19$$

Karena $X_d > 0.12$, maka nilai faktor koreksi ratio diameter (Y_d) yang digunakan adalah 2

- d. Koreksi ratio jumlah micropile (Y_n)

Koreksi *ratio* jumlah *micropile* (Y_n) ditentukan oleh Jumlah *miropile* (X_n). Nilai X_n didapat melalui asumsi awal jumlah *micropile* yang dibutuhkan sehingga dengan asumsi awal dapat ditentukan kebutuhan *micropile* hasil perhitungan. Nilai koreksi (Y_n) didapatkan dengan ketentuan, yaitu :

Jika $X_n = 1$, maka $Y_n = 1$

Jika $1 < X_n$, maka $Y_n = 1.051 - 0.047 (X_n)$

Berikut contoh perhitungan koreksi ratio micropile (Y_n) untuk asumsi 2 buah cerucuk.

$$\begin{aligned} Y_n &= 1.051 - 0.047 (X_n) \\ &= 1.051 - 0.047 (2) \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

maka nilai koreksi faktor gabungan (Fkg) dengan asumsi awal (Xn) sebanyak 2 buah adalah

$$\begin{aligned} Fkg &= 2.30 \times Y_t \times Y_s \times Y_d \times Y_n \\ &= 2.30 \times 1.36 \times 0.75 \times 2 \times 0.96 \\ &= 4.49 \end{aligned}$$

Kemudian untuk gaya maksimum yang dapat ditahan satu buah micropile adalah :

$$\begin{aligned} P &= \left(\frac{M_p}{F_m \times T} \right) Fkg \\ &= \left(\frac{4}{1 \times 15.57} \right) \times 4.49 \\ &= 12.67 \text{ ton} \end{aligned}$$

e. Jumlah kebutuhan micropile hitung (n)

Jumlah kebutuhan micropile hitung untuk asumsi awal 2 buah micropile adalah

$$\begin{aligned} n &= \frac{\Delta M_r}{P_{maks} \times R} \\ &= \frac{971.55}{12.67 \times 30.02} = 2.67 \text{ buah} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, dilakukan perhitungan jumlah kebutuhan micropile hitung dengan asumsi awal micropile (Xn) 1, 2, 3, 4, 5 dst. Hasil perhitungan jumlah kebutuhan micropile hitung dapat dilihat pada **Tabel 5.40**.

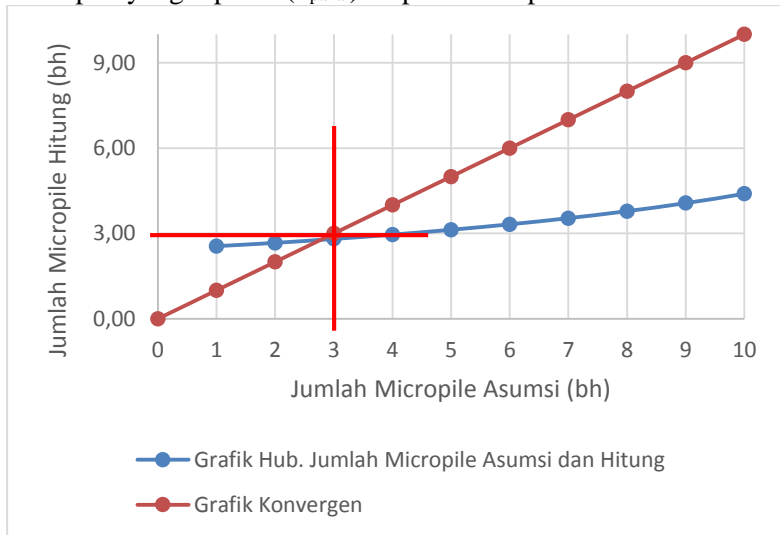
Tabel 5.40 Perhitungan jumlah micropile

Xn asumsi	Yn	Fkg = 2,30 yt. Ys. Yd. Yn	Pmax*Fkg	n hitung
				$\Delta Mr / (P_{max} * R_o)$
buah			ton	buah
1	1,00	4,69	12,67	2,55
2	0,96	4,49	12,13	2,67
3	0,91	4,27	11,53	2,81
4	0,86	4,05	10,94	2,96
5	0,82	3,83	10,34	3,13
6	0,77	3,60	9,75	3,32
7	0,72	3,38	9,15	3,54

Xn asumsi	Yn	Fkg = 2.30 yt. Ys. Yd. Yn	Pmax*Fkg	n hitung
				$\Delta Mr / (P_{max} * R_o)$
8	0,68	3,16	8,55	3,78
9	0,63	2,94	7,96	4,07
10	0,58	2,72	7,36	4,40

(sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan kebutuhan micropile, dibuat grafik hubungan antara asumsi jumlah micropile (X_n) dan jumlah kebutuhan micropile hitung (n). Kemudian plotkan juga grafik konvergen dari kebutuhan micropile sehingga membentuk garis perpotongan dengan kurva X_n vs n untuk mencari kebutuhan jumlah micropile yang dipakai (n_{pakai}). Grafik penentuan jumlah micropile yang dipakai (n_{pakai}) dapat dilihat pada **Gambar 5.20**



Gambar 5.20 Grafik penentuan jumlah kebutuhan micropile
(sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan **Gambar 5.20** maka didapatkan jumlah micropile yang dipakai (n_{pakai}) = 3 buah dengan jarak pemasangan (spasi) 1 m dan diameter 300 mm.

5.8.2.4 Perencanaan Dinding dan Pondasi Dangkal

Dalam perencanaan akhir dari *geotextile wall*, lapisan luar timbunan akan ditutupi oleh dinding panel beton segmental. Dinding hanya berfungsi sebagai *facing* tidak sebagai struktur utama perkuatan dikarenakan kekuatannya sendiri ada pada material *geotextile* yang telah terpasang. Dinding ini akan berdiri di atas *sloof*, *sloof* ini bertujuan sebagai pondasi dangkal. Berikut adalah data perencanaan dinding panel beton segmental dan tanah

Panjang = 2440 mm

Lebar = 610 mm

Tebal = 75 mm

Berat = 180 kg/m²

$\Phi = 15^\circ$

$N_c = 11$

$N_y = 2.65$

$N_q = 3.9$

$C = 2,567 \text{ t/m}^2$

$\gamma_t = 1,58 \text{ t/m}^3$

Lebar dan kedalaman pondasi yang direncanakan adalah 1 m. Berikut adalah perhitungan perencanaan pondasi dangkal dinding:

$$W_{\text{dinding}} = 180 \text{ kg/m}^2 \times A_{\text{dinding pada timbunan}}$$

$$= 180 \text{ kg/m}^2 \times 840 \text{ m}^2$$

$$= 151200 \text{ Kg}$$

$$= 1512 \text{ kN}$$

$$Q_{\text{actual}} = 1512 \text{ kN} / (1 \text{ m} \times 75 \text{ m})$$

$$= 20.16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{ultimate}} = (C \cdot N_c) + (q \cdot N_q) + (0,5 \cdot \gamma_{\text{tanahdasar}} \cdot B \cdot N_y)$$

$$= (2,567 \times 11) + (15.8 \times 3.9) + (0,5 \times 15.8 \times 0.5 \times 2.65)$$

$$= 100.3245 \text{ t/m}^2$$

$$q_{\text{ijin}} = \frac{q_{\text{ultimate}}}{2} = \frac{100.3245}{2} = 50.162 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{actual}} < q_{\text{ultimate}} \text{ (Ok)}$$

5.8.3 Alternatif Perencanaan *Freyssisol* sebagai Perkuatan Timbunan

Alternatif berikutnya yaitu menggunakan perkuatan *Freyssisol*. Perkuatan dengan *Freyssisol* ini memperhitungkan gaya tanah yang mendorong dinding *precast* dan kekuatan bahan gaya tarik dari *paraweb strap*. Dinding *precast* dan *paraweb*

straps tersebut adalah satu kesatuan yang saling terikat dan disebut *freyyssisol*. Dalam Tugas Akhir ini, perencanaan *freyyssisol* menggunakan *paraweb straps* dengan memiliki kekuatan tarik sebesar 100 kN.

5.8.3.1 Perhitungan Kebutuhan Freyssisol

Dalam Tugas Akhir ini, perencanaan *freyyssisol* digunakan untuk timbunan dengan ketinggian 11.2 meter. Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan *paraweb straps* yang menarik dinding *precast* pada satu kesatuan sistem *freyyssisol* untuk ketinggian timbunan 11.2 m.

- Menentukan nilai fungsi persamaan tegangan horizontal terhadap kedalaman z:

$$\phi = 30$$

$$\begin{aligned} Ka &= \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \\ &= \tan^2 \left(45 - \frac{30}{2} \right) \\ &= 0.333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma h &= \sigma_{hs} + \sigma_q \\ &= (K_a \times \gamma_t \times z) + (K_a \times q) \\ &= (0.333 \times 18.5 \times z) + (0.333 \times 20) \\ &= (6.167z + 6.6667) \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

- Menentukan nilai *Tallowable*:

$$T_{ult} = 100 \text{ kN}$$

$$T_{cr} = 60\% \times 100 \text{ kN} = 60 \text{ kN}$$

$$T_{allow} = \frac{T_{cr}}{f_n \cdot f_m11 \cdot f_m121 \cdot f_m122 \cdot f_m21 \cdot f_m22}$$

$$T_{allow} = \frac{60}{1 \times 1 \times 1 \times 1.05 \times 1.05 \times 1.05}$$

$$T_{allow} = 51.83 \text{ kN}$$

Setelah mendapatkan persamaan tegangan horisontal untuk setiap kedalaman z meter, kemudian dihitung gaya horizontal yang mendorong masing-masing dinding *precast*. Berikut adalah contoh perhitungan gaya horisontal untuk dinding *precast* yang terpasang paling tinggi pada ketinggian timbunan 11.2 m.

$$b_{\text{dinding}} = 2.23 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 h_{\text{dinding}} &= 1.6 \text{ m} \\
 \sigma_{\text{horizontal}} &= (6z + 5.733) \text{ kN/m}^2 \\
 &= ((6 \times 1.6 \text{ m}) + 5.733) \text{ kN/m}^2 \\
 &= 16.53 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{dorong}} &= 0,5 \times \sigma_h \times b_{\text{dinding}} \times h_{\text{dinding}} \\
 &= 0,5 \times 16,53 \text{ kN/m}^2 \times 2,23 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \\
 &= 29.50 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

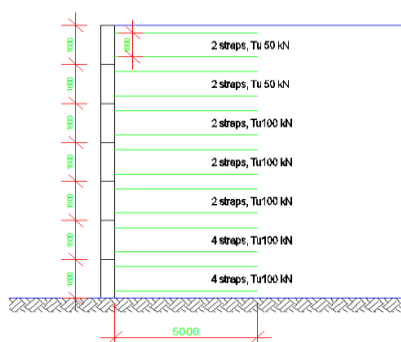
$$\begin{aligned}
 F_{\text{tarik}} &= 1 \text{ buah} \times T_{\text{allow}} \\
 &= 1 \times 51.83 \text{ kN} \\
 &= 51.83 \text{ kN} > 29,50 \text{ kN (Ok)}
 \end{aligned}$$

Jumlah kebutuhan *paraweb straps* untuk dinding *precast* pada ketinggian timbunan 11.2 dapat dilihat pada **Tabel 5.41**.

Tabel 5.41 Rekap Kebutuhan *Paraweb Straps* untuk masing-masing Dinding *Precast*

No	z	σ_{Hs} (kN/m ²)	σ_{Hq} (kN/m ²)	σ_H total (kN/m ²)	Tu 100 kN	Tu 50 kN	Gaya Horizontal		jml Gaya Tarik (kN)	
1	1,6	9,866667	6,667	16,53	-	2,00	29,50	>	51,83026	Ok
2	3,2	19,73333	6,667	26,40	-	2,00	47,10	>	51,83026	Ok
3	4,8	29,6	6,667	36,27	2,00	-	64,70	>	103,6605	Ok
4	6,4	39,46667	6,667	46,13	2,00	-	82,30	>	103,6605	Ok
5	8	49,33333	6,667	56,00	2,00	-	99,90	>	103,6605	Ok
6	9,6	59,2	6,667	65,87	4,00	-	117,51	>	207,321	Ok
7	11,2	69,06667	6,667	75,73	4,00	-	135,11	>	207,321	Ok

(sumber : Hasil Analisa)



Gambar 5.21 Sketsa Pemasangan *straps* (*freyssisol*) untuk Ketinggian 11.2 m
(sumber : Hasil Analisa)

5.8.3.2 Kontrol *External Stability*

Pada perencanaan *freyssisol* diperlukan adanya kontrol *external stability* yaitu terhadap guling, geser, dan daya dukung terhadap timbunan.

a. Kontrol terhadap Guling

Perhitungan kontrol terhadap guling dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$M_{\text{penahan}} = P_a \sin(\delta) \times \text{Jarak Titik Berat ke Titik O} + (\gamma_t \times \text{Luas Tanah di freyssisol} \times \text{Jarak ke Titik O})$$

$$M_{\text{dorong}} = P_a \cos(\delta) \times \text{Jarak Titik Berat ke Titik O}$$

$$\begin{aligned} P_a &= K_a \times 0.5 \times \gamma_t \times h_2^2 \\ &= 0.333 \times 0.5 \times 1.85 \text{ t/m}^3 \times (11 \text{ m})^2 \\ &= 37.99 \text{ t/m} \end{aligned}$$

$$P_a \cos(\delta) = 37.99 \text{ t/m} \times \cos 28.5^\circ = 32.9 \text{ t/m}$$

$$P_a \sin(\delta) = 37.99 \text{ t/m} \times \sin 28.5^\circ = 18.13 \text{ t/m}$$

Sketsa gaya dan momen yang bekerja pada untuk ketinggian 11.2 m dapat dilihat pada **Gambar 5.22**. Perhitungan momen penahan dan momen dorong untuk ketinggian 11.2 m ditampilkan pada **Tabel 5.41** dan **Tabel 5.42**.

b. Kontrol terhadap Geser

Perhitungan kontrol terhadap geser dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Berikut adalah contoh perhitungan kontrol guling.

$$\begin{aligned} \text{Gaya Penahan} &= \left[\left(2.5434 + \frac{(Ws+Pa \sin \delta) \times \tan 28.5^\circ}{20} \right) \times 20 \right] \\ &= \left[\left(2.5434 + \frac{(101.75+18.13) \times \tan 28.5^\circ}{20} \right) \times 20 \right] \\ &= 115.936 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gaya Dorong} &= (Pa \cos \delta) \text{ ton} \\ &= 32.9001 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$SF = \frac{\text{Gaya penahan}}{\text{Gaya dorong}} = \frac{115.936}{32.9001} = 3.524 > 2 \text{ Ok}$$

c. Kontrol terhadap Daya Dukung Tanah

Perhitungan kontrol stabilitas eksternal *geotextile wall* terhadap daya dukung tanah dihitung menggunakan rumus berikut. Di mana untuk menghitung $q_{ultimate}$ diasumsikan bahwa dasar timbunan yang diperkuat dengan *geotextile* dihitung sebagai pondasi dangkal dengan B (lebar pondasi) = 40 m dan D (kedalaman pondasi) = 0 m. Sedangkan q_{actual} adalah beban yang terjadi akibat berat sendiri timbunan dan beban lalu lintas di atasnya. Dibawah ini adalah contoh perhitungan $q_{ultimate}$ dan q_{actual} :

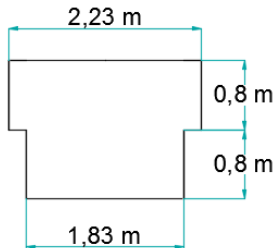
$$\begin{aligned} \Phi &= 15^\circ & N_c &= 11 \\ N_\gamma &= 2.65 & N_q &= 3.9 \\ C &= 2,567 \text{ t/m}^2 & \gamma_t &= 1,58 \text{ t/m}^3 \\ B &= 40 \text{ m} & q &= 2 \text{ t/m}^2 \\ q_{ultimate} &= (C \cdot N_c) + (\gamma \cdot D \cdot N_q) + (0,5 \cdot \gamma_{tanah \text{ dasar}} \cdot B \cdot N_\gamma) \\ &= (2,567 \times 11) + (0 \times 3.9) + (0,5 \times 1,58 \times 40 \times 2.65) \\ &= 119.946 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q_{actual} &= V/A \\ &= (\gamma_{timb} \times H) + q \\ &= (1,85 \times 11.2) + 2 \text{ t/m}^2 \\ &= 20.535 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

$$SF = \frac{q_{ultimate}}{q_{actual}} = \frac{119.946}{20.535} = 5.84 > 2 \text{ Ok}$$

5.8.3.3 Perencanaan Dinding Freyssisol dan Pondasi Dangkal

Dalam perencanaan *freyssisol*, lapisan luar timbunan akan ditutupi oleh dinding beton *precast*. Dinding ini akan mengalami gaya dorong horisontal dan akan ditarik sebagai perlawanannya oleh *paraweb straps* yang telah direncanakan sebelumnya. Dinding ini akan berdiri di atas *sloof*, *sloof* ini bertujuan sebagai pondasi dangkal. Berikut adalah data perencanaan dinding beton *precast* seperti pada **Gambar 5.23**:



Gambar 5.23 Dimensi Dinding Beton *Precast*

Tebal dinding = 160 mm

Berat dinding = 384 kg/m²

$\Phi = 15^\circ$

$N_c = 11$

$N_\gamma = 2.65$

$N_q = 3.9$

$C = 2,567 \text{ t/m}^2$

$\gamma_t = 1,58 \text{ t/m}^3$

Lebar dan kedalaman pondasi yang direncanakan adalah 1 m. Berikut adalah perhitungan perencanaan pondasi dangkal dinding:

$$\begin{aligned} W_{\text{dinding}} &= 384 \text{ kg/m}^2 \times A_{\text{dinding pada timbunan}} \\ &= 384 \text{ kg/m}^2 \times 840 \text{ m}^2 \\ &= 322560 \text{ Kg} \\ &= 3225.60 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{actual}} &= 3225.60 \text{ kN} / (1 \text{ m} \times 75 \text{ m}) \\ &= 43.01 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$q_{\text{ultimate}} = (C.N_c) + (q.N_q) + (0.5.\gamma_{\text{tanahdasar}}.B.N_\gamma)$$

$$= (2,567 \times 11) + (15.8 \times 3.9) + (0,5 \times 15.8 \times 0.5 \times 2.65) \\ = 100.3245 \text{ t/m}^2$$

$$q_{ijin} = \frac{q_{ultimate}}{2} = \frac{100.3245}{2} = 50.162 \text{ kN/m}^2$$

$q_{actual} < q_{ultimate}$ (Ok)

5.9 Perhitungan Biaya material Perkuatan

Analisa perhitungan biaya dilakukan berdasarkan harga material dengan volume pekerjaan pada Sta. 362 +550 s.d Sta. 362 +625. Total biaya yang diperlukan dari beberapa alternatif yang direncanakan adalah:

Tabel 5.44 Alternatif perkuatan

Jenis Material	Material Timbunan	Geotextile	PVD + PHD
Slope Material Biasa	Pasir	√	√
Slope Material Ringan	Mortar Busa	-	√
Tegak Material Biasa	Pasir	√	√
Tegak Material Ringan	Mortar Busa	-	√
Tegak <i>Freyssisol</i>	Pasir	-	√

(sumber : Hasil Analisa)

Tabel 5.45 Rekapitulasi Harga Material dari Setiap Alternatif

No	Jenis Timbunan	Material Timbunan	Geotextile	Jarak PVD	Harga Material
1	Slope Material Biasa	Pasir	√	1,1	Rp 15.560.985.000,00
2	Slope Material Ringan	Mortar Busa	-	0,8	Rp 58.594.845.000,00
3	Tegak Material Biasa	Pasir	√	1,1	Rp 13.724.490.000,00
4	Tegak Material Ringan	Mortar Busa	-	0,8	Rp 40.490.640.000,00
5	Tegak Material Biasa + freyssisol	Pasir	-	1,1	Rp 9.990.361.000,00

(sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan faktor keamanan dari masing-masing perencanaan, alternatif dengan menggunakan material biasa (alt-1, alt-3, alt-5) memerlukan harga yang lebih murah dibandingkan dengan alternatif yang menggunakan material ringan (alt-2 dan alt-4) dari segi material perkuatan yang digunakan, namun harga tersebut belum termasuk sewa alat berat dan waktu lamanya tunggu dari proses *preloading*, dimana alternatif dengan material ringan dapat lebih cepat dalam proses *preloading* dan dapat mengurangi lamanya waktu tunggu.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh:
 - a. Timbunan slope material biasa:
 $H_{initial}$: 11.1 meter
 H_{final} : 8.75 meter
Settlement : 2.4
 - b. Timbunan slope material ringan:
 $H_{initial}$: 4 meter
 H_{final} : 3 meter
Settlement : 1.1 meter
 - c. Timbunan tegak material biasa:
 $H_{initial}$: 11 meter
 H_{final} : 8.75 meter
Settlement : 2.2 meter
 - c. Timbunan tegak material ringan:
 $H_{initial}$: 3.9 meter
 H_{final} : 3 meter
Settlement : 1.05 meter
2. Besarnya lama waktu pemampatan yang terjadi tanpa penggunaan PVD adalah selama 13107 minggu atau 252 tahun. Untuk mencapai waktu pemampatan rencana (22 minggu) maka diperlukan pemasangan PVD pola segitiga dengan jarak 1.1 meter, sedangkan untuk timbunan material ringan yang menggunakan material biasa pada saat preloading direncanakan jarak 0.8 meter untuk waktu

penimbunan selama 10 minggu karena tinggi timbunan preloading yang lebih rendah.

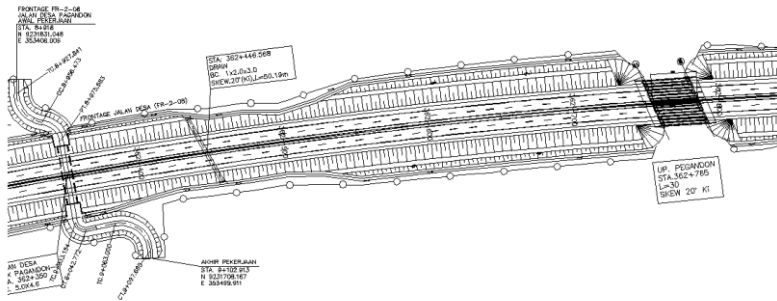
3. a. Timbunan Slope : Berdasarkan analisa stabilitas keruntuhan rotasional dengan program bantu geoslope, timbunan pelaksanaan untuk material biasa mengalami sliding dengan nilai safety factor dibawah SF rencana ($SF=1.50$). Maka dilakukan pemasangan perkuatan geotextile tipe woven Mirafi. Jumlah perkuatan masing-masing alternatif yaitu geotextile sebanyak 63 lapis, sedangkan pada material ringan tidak memerlukan perkuatan timbunan.
- b. Timbunan dinding penahan : Berdasarkan analisa stabilitas keruntuhan rotasional dengan program bantu geoslope, timbunan pelaksanaan untuk material biasa mengalami sliding dengan nilai safety factor dibawah SF rencana ($SF=1.50$). Maka dilakukan pemasangan perkuatan geotextile tipe woven Mirafi. Jumlah perkuatan masing-masing alternatif yaitu geotextile sebanyak 29 lapis dan 4 buah micropile tiap meter, sedangkan pada material ringan tidak memerlukan perkuatan timbunan
4. Biaya material untuk alternatif yang dipilih adalah alternatif 3 dengan total harga material Rp. 13.724.490.000,00

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph. E. 1988. "*Analisis dan Desain Pondasi*" jilid 1&2. Jakarta : Erlangga.
- Bowles, Joseph. E. 1991. "*Sifat – Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*" Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Das, Braja M., (translated by Mochtar N.E and Mochtar I.B.) 1985. "*Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*". Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Das, Braja M., (translated by Mochtar N.E and Mochtar I.B.) 1985. "*Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*". Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Das, Braja M. 2011. "*Principle of Foundation Engineering Seventh Edition*". Stamford : Cengage Learning
- Look, Burt. 2007. "*Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*". AK Leiden : Taylor & Francis/Balkema.
- Mochtar, Noor Endah. 2012. Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah. Surabaya : ITS Press.
- NAVFAC DM-7. 1971. "*Soil Mechanics Design Manual*". Virginia : Naval Facilities Engineering Command
- Rusdiansyah, Mochtar. 2016."Studi Peningkatan Tahanan Geser Tanah Kohesif Akibat Adanya Perkuatan Tiang-Tiang Vertikal Berdasarkan Pemodelan Di Laboraturium". Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

LAMPIRAN 1 DATA PERENCANAAN

Data yang diperoleh pada proyek pembangunan jalan tol
Pemalang – Batang Sta. 362+550 – Sta. 362+625



362+550

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR

Project	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	Gilang
Location	362+550					Checked By	Sutrisna
Date	28-Sep-16					GWL	2.0 meter
Test No.	SO II-67						

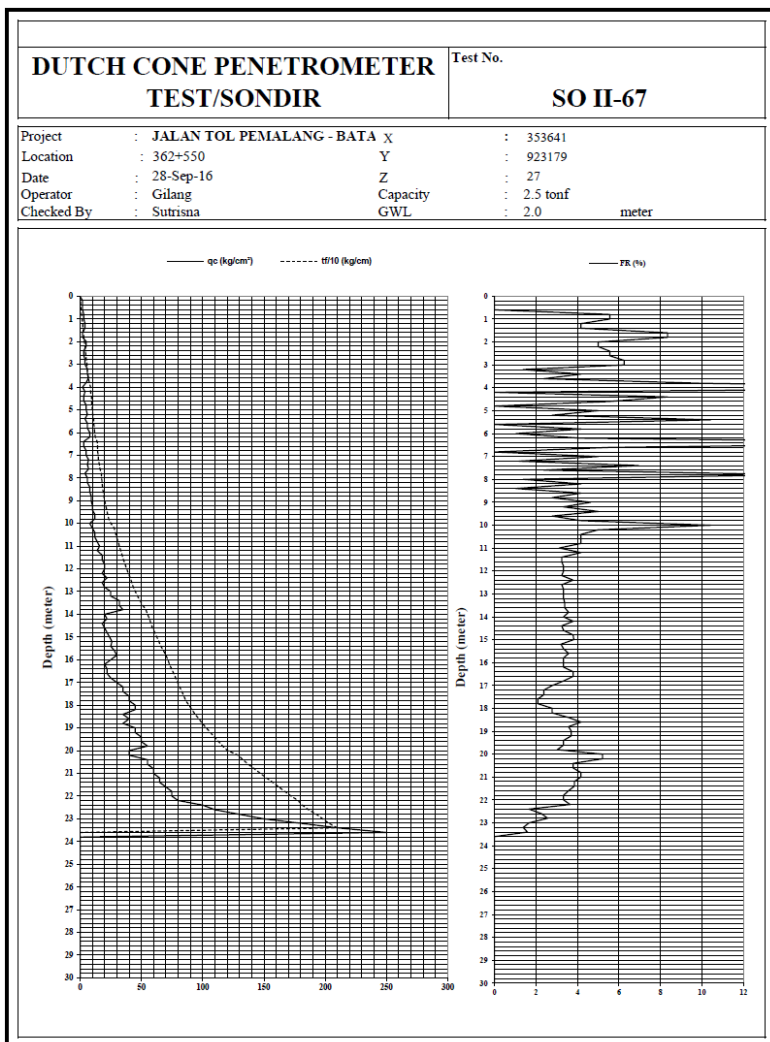
Kedalaman	Pembacaan Koms (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
0.00	0	0	0	0	0	0	
	0.20	2	4	2	0.17	3.3	0.00
	0.40	2	4	2	0.17	6.7	0.00
	0.60	2	4	2	0.17	10.0	0.00
	0.80	3	5	2	0.17	13.3	5.56
1.00		3	5	2	0.17	16.7	5.56
	1.20	4	6	2	0.17	20.0	4.17
	1.40	4	6	2	0.17	23.3	4.17
	1.60	2	4	2	0.17	26.7	8.33
	1.80	2	4	2	0.17	30.0	8.33
2.00		5	8	3	0.25	35.0	5.00
	2.20	5	8	3	0.25	40.0	5.00
	2.40	3	5	2	0.17	43.3	5.56
	2.60	3	5	2	0.17	46.7	5.56
	2.80	4	7	3	0.25	51.7	6.25
3.00		4	7	3	0.25	56.7	6.25
	3.20	6	7	1	0.08	58.3	1.39
	3.40	6	9	3	0.25	63.3	4.17
	3.60	7	9	2	0.17	66.7	2.38
	3.80	5	11	6	0.50	76.7	10.00
4.00		2	8	6	0.50	86.7	25.00
	4.20	4	4	0	0.00	86.7	0.00
	4.40	3	6	3	0.25	91.7	8.33
	4.60	3	5	2	0.17	95.0	5.56
	4.80	5	5	0	0.00	95.0	0.00
5.00		5	8	3	0.25	100.0	5.00
	5.20	6	8	2	0.17	103.3	2.78
	5.40	4	9	5	0.42	111.7	10.42
	5.60	6	6	0	0.00	111.7	0.00
	5.80	6	9	3	0.25	116.7	4.17
6.00		8	9	1	0.08	118.3	1.04
	6.20	8	12	4	0.33	125.0	4.17
	6.40	3	12	9	0.75	140.0	25.00
	6.60	3	5	2	0.17	143.3	5.56
	6.80	5	5	0	0.00	143.3	0.00
7.00		5	8	3	0.25	148.3	5.00
	7.20	7	8	1	0.08	150.0	1.19
	7.40	6	11	5	0.42	158.3	6.94
	7.60	7	9	2	0.17	161.7	2.38
	7.80	4	11	7	0.58	173.3	14.58
8.00		6	7	1	0.08	175.0	1.39
	8.20	6	9	3	0.25	180.0	4.17
	8.40	8	9	1	0.08	181.7	1.04
	8.60	8	12	4	0.33	188.3	4.17
	8.80	9	12	3	0.25	193.3	2.78
9.00		9	14	5	0.42	201.7	4.63
	9.20	10	14	4	0.33	208.3	3.33
	9.40	10	16	6	0.50	218.3	5.00
	9.60	12	16	4	0.33	225.0	2.78
	9.80	12	18	6	0.50	235.0	4.17
10.00		8	18	10	0.83	251.7	10.42

Page 1 from 3

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN							
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR							
Proyek	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR				Operator	Gilang	
Lokasi	362+550				Checked By	Sutrisna	
Tanggal	28-Sep-16				MAT	meter	
Titik No.	SO II-67						
Kedalaman	Pembacaan Konus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
10.00	8	18	10	0.83	251.7	10.42	
10.20	10	16	6	0.50	278.3	5.00	
10.40	12	18	6	0.50	288.3	4.17	
10.60	12	18	6	0.50	298.3	4.17	
10.80	14	21	7	0.58	310.0	4.17	
11.00	16	22	6	0.50	320.0	3.13	
11.20	14	21	7	0.58	331.7	4.17	
11.40	18	25	7	0.58	343.3	3.24	
11.60	18	25	7	0.58	355.0	3.24	
11.80	20	28	8	0.67	368.3	3.33	
12.00	20	28	8	0.67	381.7	3.33	
12.20	18	25	7	0.58	393.3	3.24	
12.40	22	32	10	0.83	410.0	3.79	
12.60	18	25	7	0.58	421.7	3.24	
12.80	20	28	8	0.67	435.0	3.33	
13.00	25	35	10	0.83	451.7	3.33	
13.20	25	35	10	0.83	468.3	3.33	
13.40	32	45	13	1.08	490.0	3.39	
13.60	32	45	13	1.08	511.7	3.39	
13.80	35	50	15	1.25	536.7	3.57	
14.00	20	28	8	0.67	550.0	3.33	
14.20	22	32	10	0.83	566.7	3.79	
14.40	18	25	7	0.58	578.3	3.24	
14.60	20	28	8	0.67	591.7	3.33	
14.80	22	32	10	0.83	608.3	3.79	
15.00	24	35	11	0.92	626.7	3.82	
15.20	26	36	10	0.83	643.3	3.21	
15.40	25	35	10	0.83	660.0	3.33	
15.60	28	40	12	1.00	680.0	3.57	
15.80	30	42	12	1.00	700.0	3.33	
16.00	25	35	10	0.83	716.7	3.33	
16.20	20	28	8	0.67	730.0	3.33	
16.40	22	32	10	0.83	746.7	3.79	
16.60	22	32	10	0.83	763.3	3.79	
16.80	25	35	10	0.83	780.0	3.33	
17.00	30	40	10	0.83	796.7	2.78	
17.20	35	45	10	0.83	813.3	2.38	
17.40	35	45	10	0.83	830.0	2.38	
17.60	40	50	10	0.83	846.7	2.08	
17.80	40	50	10	0.83	863.3	2.08	
18.00	45	60	15	1.25	888.3	2.78	
18.20	45	60	15	1.25	913.3	2.78	
18.40	35	50	15	1.25	938.3	3.57	
18.60	40	60	20	1.67	971.7	4.17	
18.80	35	50	15	1.25	996.7	3.57	
19.00	45	65	20	1.67	1030.0	3.70	
19.20	45	65	20	1.67	1063.3	3.70	
19.40	50	70	20	1.67	1096.7	3.33	
19.60	50	70	20	1.67	1130.0	3.33	
19.80	55	75	20	1.67	1163.3	3.03	
20.00	40	65	25	2.08	1205.0	5.21	

Page 2 from 3

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN							
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR							
Project	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	Gilang
Location	362+550					Checked By	Sutrisna
Date	28-Sep-16					GWL	2.0 meter
Test No.	SO II-67						
Kedalaman	Pembacaan Konus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
20.00	40	65	25	2.08	1.205.0	5.21	
20.20	40	65	25	2.08	1288.3	5.21	
20.40	55	80	25	2.08	1330.0	3.79	
20.60	55	80	25	2.08	1371.7	3.79	
20.80	60	90	30	2.50	1421.7	4.17	
21.00	60	90	30	2.50	1471.7	4.17	
21.20	65	95	30	2.50	1521.7	3.85	
21.40	65	95	30	2.50	1571.7	3.85	
21.60	70	100	30	2.50	1621.7	3.57	
21.80	75	105	30	2.50	1671.7	3.33	
22.00	75	105	30	2.50	1721.7	3.33	
22.20	80	115	35	2.92	1780.0	3.65	
22.40	100	120	20	1.67	1813.3	1.67	
22.60	110	140	30	2.50	1863.3	2.27	
22.80	130	170	40	3.33	1930.0	2.56	
23.00	150	180	30	2.50	1980.0	1.67	
23.20	180	210	30	2.50	2030.0	1.39	
23.40	210	250	40	3.33	2096.7	1.59	
23.60	250						
23.80							
24.00							
24.20							
24.40							
24.60							
24.80							
25.00							
25.20							
25.40							
25.60							
25.80							
26.00							
26.20							
26.40							
26.60							
26.80							
27.00							
27.20							
27.40							
27.60							
27.80							
28.00							
28.20							
28.40							
28.60							
28.80							
29.00							
29.20							
29.40							
29.60							
29.80							
30.00							



362+575

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN							
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR							
Project	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR				Operator	Gilang	
Location	362+575				Checked By	Sutrisna	
Date	28-Sep-16				GWL	2.0 meter	
Test No.	SO II-68						
Kedalaman	Pembacaan Komus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
0.00	0	0	0	0	0	0	
0.20	2	4	2	0.17	3.3	0.00	
0.40	2	4	2	0.17	6.7	0.00	
0.60	2	4	2	0.17	10.0	0.00	
0.80	3	5	2	0.17	13.3	5.56	
1.00	3	5	2	0.17	16.7	5.56	
1.20	4	6	2	0.17	20.0	4.17	
1.40	2	4	2	0.17	23.3	8.33	
1.60	3	5	2	0.17	26.7	5.56	
1.80	2	4	2	0.17	30.0	8.33	
2.00	2	4	2	0.17	33.3	8.33	
2.20	3	5	2	0.17	36.7	5.56	
2.40	3	5	2	0.17	40.0	5.56	
2.60	5	8	3	0.25	45.0	5.00	
2.80	5	8	3	0.25	50.0	5.00	
3.00	4	6	2	0.17	53.3	4.17	
3.20	4	6	2	0.17	56.7	4.17	
3.40	2	4	2	0.17	60.0	8.33	
3.60	2	4	2	0.17	63.3	8.33	
3.80	4	6	2	0.17	66.7	4.17	
4.00	4	6	2	0.17	70.0	4.17	
4.20	6	9	3	0.25	75.0	4.17	
4.40	6	9	3	0.25	80.0	4.17	
4.60	3	5	2	0.17	83.3	5.56	
4.80	3	5	2	0.17	86.7	5.56	
5.00	5	8	3	0.25	91.7	5.00	
5.20	4	7	3	0.25	96.7	6.25	
5.40	6	9	3	0.25	101.7	4.17	
5.60	6	9	3	0.25	106.7	4.17	
5.80	8	12	4	0.33	113.3	4.17	
6.00	8	12	4	0.33	120.0	4.17	
6.20	5	8	3	0.25	125.0	5.00	
6.40	5	8	3	0.25	130.0	5.00	
6.60	7	10	3	0.25	135.0	3.57	
6.80	7	10	3	0.25	140.0	3.57	
7.00	9	14	5	0.42	148.3	4.63	
7.20	9	14	5	0.42	156.7	4.63	
7.40	6	9	3	0.25	161.7	4.17	
7.60	6	9	3	0.25	166.7	4.17	
7.80	8	12	4	0.33	173.3	4.17	
8.00	8	12	4	0.33	180.0	4.17	
8.20	10	16	6	0.50	190.0	5.00	
8.40	10	16	6	0.50	200.0	5.00	
8.60	12	18	6	0.50	210.0	4.17	
8.80	14	21	7	0.58	221.7	4.17	
9.00	12	18	6	0.50	231.7	4.17	
9.20	12	18	6	0.50	241.7	4.17	
9.40	14	21	7	0.58	253.3	4.17	
9.60	16	22	6	0.50	263.3	3.13	
9.80	15	21	6	0.50	273.3	3.33	
10.00	15	21	6	0.50	283.3	3.33	

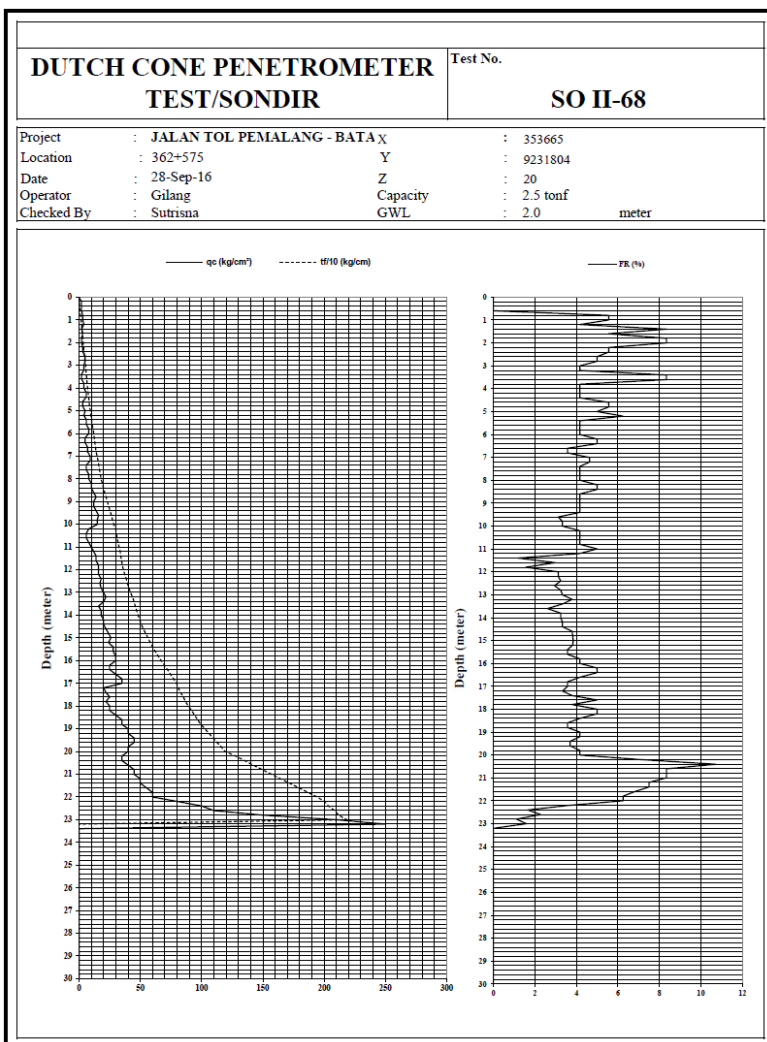
DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR

Proyek	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	Gilang
Lokasi	362+575					Checked By	Sutrisna
Tanggal	28-Sep-16					MAT	2.0 meter
Titik No.	SO II-68						

Kedalaman	Pembacaan Komus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
10.00	15	21	6	0.50	283.3	3.33	
10.20	8	12	4	0.33	300.0	4.17	
10.40	6	9	3	0.25	305.0	4.17	
10.60	6	9	3	0.25	310.0	4.17	
10.80	8	12	4	0.33	316.7	4.17	
11.00	10	16	6	0.50	326.7	5.00	
11.20	12	18	6	0.50	336.7	4.17	
11.40	14	16	2	0.17	340.0	1.19	
11.60	14	19	5	0.42	348.3	2.98	
11.80	16	19	3	0.25	353.3	1.56	
12.00	16	22	6	0.50	363.3	3.13	
12.20	16	22	6	0.50	373.3	3.13	
12.40	18	25	7	0.58	385.0	3.24	
12.60	17	23	6	0.50	395.0	2.94	
12.80	18	25	7	0.58	406.7	3.24	
13.00	20	28	8	0.67	420.0	3.33	
13.20	22	32	10	0.83	436.7	3.79	
13.40	20	28	8	0.67	450.0	3.33	
13.60	16	21	5	0.42	458.3	2.60	
13.80	18	25	7	0.58	470.0	3.24	
14.00	18	25	7	0.58	481.7	3.24	
14.20	20	28	8	0.67	495.0	3.33	
14.40	20	28	8	0.67	508.3	3.33	
14.60	22	32	10	0.83	525.0	3.79	
14.80	24	35	11	0.92	543.3	3.82	
15.00	26	38	12	1.00	563.3	3.85	
15.20	24	35	11	0.92	581.7	3.82	
15.40	28	40	12	1.00	601.7	3.57	
15.60	28	40	12	1.00	621.7	3.57	
15.80	30	45	15	1.25	646.7	4.17	
16.00	30	45	15	1.25	671.7	4.17	
16.20	25	40	15	1.25	696.7	5.00	
16.40	25	40	15	1.25	721.7	5.00	
16.60	30	45	15	1.25	746.7	4.17	
16.80	35	50	15	1.25	771.7	3.57	
17.00	35	50	15	1.25	796.7	3.57	
17.20	20	28	8	0.67	810.0	3.33	
17.40	22	32	10	0.83	826.7	3.79	
17.60	25	40	15	1.25	851.7	5.00	
17.80	22	32	10	0.83	868.3	3.79	
18.00	25	40	15	1.25	893.3	5.00	
18.20	25	40	15	1.25	918.3	5.00	
18.40	30	45	15	1.25	943.3	4.17	
18.60	35	50	15	1.25	968.3	3.57	
18.80	35	50	15	1.25	993.3	3.57	
19.00	40	60	20	1.67	1026.7	4.17	
19.20	40	60	20	1.67	1060.0	4.17	
19.40	45	65	20	1.67	1093.3	3.70	
19.60	45	65	20	1.67	1126.7	3.70	
19.80	40	60	20	1.67	1160.0	4.17	
20.00	40	60	20	1.67	1193.3	4.17	

Page 2 from 3

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN							
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR							
Project	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	Gilang
Location	362+575					Checked By	Sutrisna
Date	28-Sep-16					GWL	2.0 meter
Test No.	SO II-68						
Kedalaman	Pembacaan Konus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
20.00	40	60	20	1.67	1.193.3	4.17	
20.20	35	65	30	2.50	1276.7	7.14	
20.40	35	80	45	3.75	1351.7	10.71	
20.60	40	80	40	3.33	1418.3	8.33	
20.80	45	90	45	3.75	1493.3	8.33	
21.00	45	90	45	3.75	1568.3	8.33	
21.20	50	95	45	3.75	1643.3	7.50	
21.40	50	95	45	3.75	1718.3	7.50	
21.60	55	100	45	3.75	1793.3	6.82	
21.80	60	105	45	3.75	1868.3	6.25	
22.00	60	105	45	3.75	1943.3	6.25	
22.20	80	115	35	2.92	2001.7	3.65	
22.40	100	120	20	1.67	2035.0	1.67	
22.60	110	140	30	2.50	2085.0	2.27	
22.80	150	170	20	1.67	2118.3	1.11	
23.00	210	250	40	3.33	2185.0	1.59	
23.20	250						
23.40							
23.60							
23.80							
24.00							
24.20							
24.40							
24.60							
24.80							
25.00							
25.20							
25.40							
25.60							
25.80							
26.00							
26.20							
26.40							
26.60							
26.80							
27.00							
27.20							
27.40							
27.60							
27.80							
28.00							
28.20							
28.40							
28.60							
28.80							
29.00							
29.20							
29.40							
29.60							
29.80							
30.00							



10

362+625

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR

Project	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	GILANG
Location	362+625					Checked By	Sutrisna
Date	23/08/2016					GWL	1.0 meter
Test No.	SO II-69						

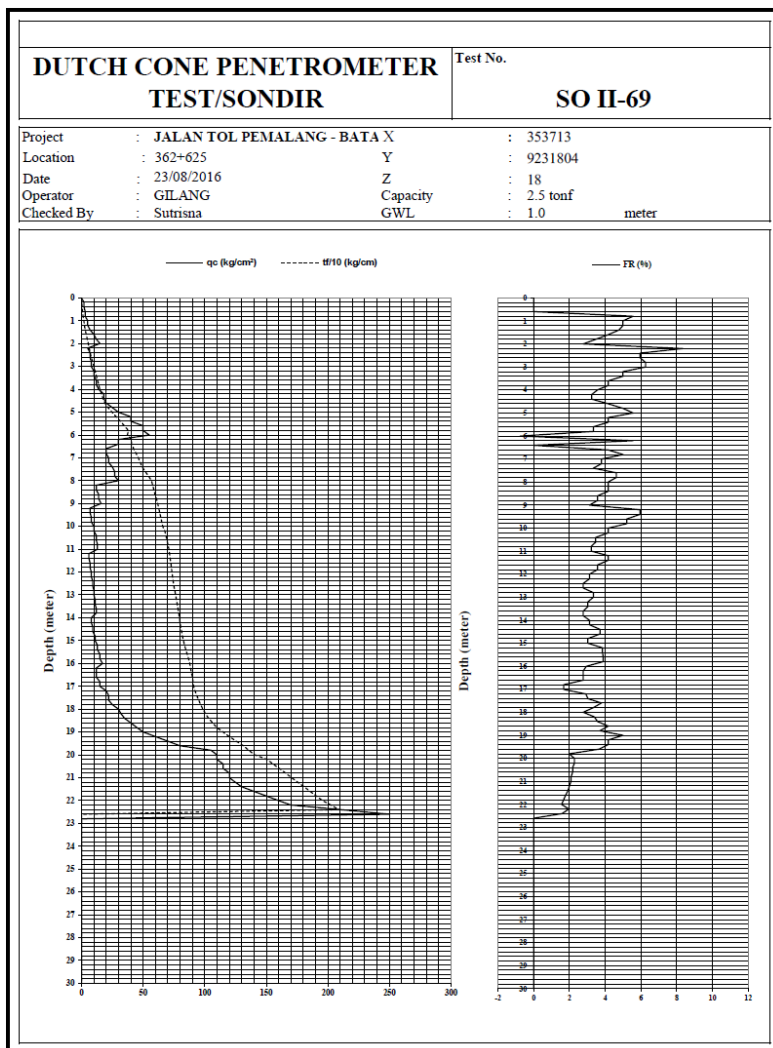
Kedalaman	Pembacaan Komus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
0.00	0	0	0	0	0	0	
0.20	2	4	2	0.17	3.3	0.00	
0.40	2	4	2	0.17	6.7	0.00	
0.60	3	5	2	0.17	10.0	0.00	
0.80	3	5	2	0.17	13.3	5.56	
1.00	5	8	3	0.25	18.3	5.00	
1.20	5	8	3	0.25	23.3	5.00	
1.40	7	11	4	0.33	30.0	4.76	
1.60	10	15	5	0.42	38.3	4.17	
1.80	12	17	5	0.42	46.7	3.47	
2.00	15	20	5	0.42	55.0	2.78	
2.20	5	10	5	0.42	63.3	8.33	
2.40	7	12	5	0.42	71.7	5.95	
2.60	7	12	5	0.42	80.0	5.95	
2.80	8	14	6	0.50	90.0	6.25	
3.00	8	14	6	0.50	100.0	6.25	
3.20	10	16	6	0.50	110.0	5.00	
3.40	10	16	6	0.50	120.0	5.00	
3.60	12	18	6	0.50	130.0	4.17	
3.80	12	18	6	0.50	140.0	4.17	
4.00	14	20	6	0.50	150.0	3.57	
4.20	18	25	7	0.58	161.7	3.24	
4.40	18	25	7	0.58	173.3	3.24	
4.60	20	30	10	0.83	190.0	4.17	
4.80	25	40	15	1.25	215.0	5.00	
5.00	30	50	20	1.67	248.3	5.56	
5.20	40	60	20	1.67	281.7	4.17	
5.40	40	60	20	1.67	315.0	4.17	
5.60	50	70	20	1.67	348.3	3.33	
5.80	50	70	20	1.67	381.7	3.33	
6.00	55	50	-5	-0.42	373.3	-0.76	
6.20	30	50	20	1.67	406.7	5.56	
6.40	30	30	0	0.00	406.7	0.00	
6.60	20	30	10	0.83	423.3	4.17	
6.80	20	32	12	1.00	443.3	5.00	
7.00	22	32	10	0.83	460.0	3.79	
7.20	22	32	10	0.83	476.7	3.79	
7.40	25	35	10	0.83	493.3	3.33	
7.60	27	42	15	1.25	518.3	4.63	
7.80	27	42	15	1.25	543.3	4.63	
8.00	30	45	15	1.25	568.3	4.17	
8.20	12	18	6	0.50	578.3	4.17	
8.40	12	18	6	0.50	588.3	4.17	
8.60	14	20	6	0.50	598.3	3.57	
8.80	14	20	6	0.50	608.3	3.57	
9.00	16	22	6	0.50	618.3	3.13	
9.20	7	12	5	0.42	626.7	5.95	
9.40	7	12	5	0.42	635.0	5.95	
9.60	8	13	5	0.42	643.3	5.21	
9.80	8	13	5	0.42	651.7	5.21	
10.00	10	15	5	0.42	660.0	4.17	

Page 1 from 3

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN							
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR							
Proyek	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	GILANG
Lokasi	362+623					Checked By	Sutrisna
Tanggal	23/08/2016					MAT	1.0 meter
Trak No.	SO II-69						

Kedalaman	Pembacaan Konus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
10.00	10	15	5	0.42	660.0	4.17	
10.20	10	15	5	0.42	676.7	4.17	
10.40	12	17	5	0.42	685.0	3.47	
10.60	12	17	5	0.42	693.3	3.47	
10.80	13	18	5	0.42	701.7	3.21	
11.00	13	18	5	0.42	710.0	3.21	
11.20	6	9	3	0.25	715.0	4.17	
11.40	6	9	3	0.25	720.0	4.17	
11.60	7	10	3	0.25	725.0	3.57	
11.80	7	10	3	0.25	730.0	3.57	
12.00	8	11	3	0.25	735.0	3.13	
12.20	8	11	3	0.25	740.0	3.13	
12.40	9	12	3	0.25	745.0	2.78	
12.60	9	12	3	0.25	750.0	2.78	
12.80	10	14	4	0.33	756.7	3.33	
13.00	10	14	4	0.33	763.3	3.33	
13.20	11	15	4	0.33	770.0	3.03	
13.40	11	15	4	0.33	776.7	3.03	
13.60	12	16	4	0.33	783.3	2.78	
13.80	12	16	4	0.33	790.0	2.78	
14.00	8	11	3	0.25	795.0	3.13	
14.20	8	11	3	0.25	800.0	3.13	
14.40	9	13	4	0.33	806.7	3.70	
14.60	9	13	4	0.33	813.3	3.70	
14.80	11	15	4	0.33	820.0	3.03	
15.00	11	15	4	0.33	826.7	3.03	
15.20	13	19	6	0.50	836.7	3.85	
15.40	13	19	6	0.50	846.7	3.85	
15.60	15	22	7	0.58	858.3	3.89	
15.80	15	22	7	0.58	870.0	3.89	
16.00	17	23	6	0.50	880.0	2.94	
16.20	12	16	4	0.33	886.7	2.78	
16.40	12	16	4	0.33	893.3	2.78	
16.60	12	16	4	0.33	900.0	2.78	
16.80	15	18	3	0.25	905.0	1.67	
17.00	15	18	3	0.25	910.0	1.67	
17.20	20	27	7	0.58	921.7	2.92	
17.40	22	30	8	0.67	935.0	3.03	
17.60	22	32	10	0.83	951.7	3.79	
17.80	25	35	10	0.83	968.3	3.33	
18.00	30	40	10	0.83	985.0	2.78	
18.20	32	45	13	1.08	1006.7	3.39	
18.40	35	50	15	1.25	1031.7	3.57	
18.60	40	60	20	1.67	1065.0	4.17	
18.80	45	65	20	1.67	1098.3	3.70	
19.00	50	80	30	2.50	1148.3	5.00	
19.20	60	90	30	2.50	1198.3	4.17	
19.40	70	105	35	2.92	1256.7	4.17	
19.60	80	115	35	2.92	1315.0	3.65	
19.80	105	130	25	2.08	1356.7	1.98	
20.00	110	140	30	2.50	1406.7	2.27	

DATA PENYELIDIKAN LAPANGAN							
PENGUJIAN DUCTH CONE PENETROMETER TEST/SONDIR							
Project	JALAN TOL PEMALANG - BATANG PBTR					Operator	GILANG
Location	362+625					Checked By	Sutrisna
Date	23/08/2016					GWL	1.0 meter
Test No.	SO II-69						
Kedalaman	Pembacaan Konus (R1)	Jumlah Perlawanan (R2)	Perlawanan Gesek	Lokal Friksi	Total Friksi	Friksi Ratio	Keterangan
meter	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm	%	
20.00	110	140	30	2.50	1406.7	2.27	
20.20	110	140	30	2.50	1506.7	2.27	
20.40	115	145	30	2.50	1556.7	2.17	
20.60	115	145	30	2.50	1606.7	2.17	
20.80	120	150	30	2.50	1656.7	2.08	
21.00	120	150	30	2.50	1706.7	2.08	
21.20	125	155	30	2.50	1756.7	2.00	
21.40	130	160	30	2.50	1806.7	1.92	
21.60	140	170	30	2.50	1856.7	1.79	
21.80	150	180	30	2.50	1906.7	1.67	
22.00	160	190	30	2.50	1956.7	1.56	
22.20	170	210	40	3.33	2023.3	1.96	
22.40	210	250	40	3.33	2090.0	1.59	
22.60	250						
22.80							
23.00							
23.20							
23.40							
23.60							
23.80							
24.00							
24.20							
24.40							
24.60							
24.80							
25.00							
25.20							
25.40							
25.60							
25.80							
26.00							
26.20							
26.40							
26.60							
26.80							
27.00							
27.20							
27.40							
27.60							
27.80							
28.00							
28.20							
28.40							
28.60							
28.80							
29.00							
29.20							
29.40							
29.60							
29.80							
30.00							



LAMPIRAN 2

BROSUR BAHAN MATERIAL YANG DIPAKAI

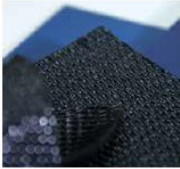

Geotextile Mirafi PP 100 kN/m

WOVEN GEOTEXTILE
13

MIRAFI® HP & PP

Mirafi® HP and PP are woven Geotextiles made from polypropylene fibrillated filaments. Mirafi® HP and PP Geotextiles are manufactured using highly specialized fiber technology and processes to produce a range of versatile woven Geotextiles that are multi-functional, durable, and robust for a wide range of construction applications that are either not possible or inadequately served using conventional low strength Geotextiles. Mirafi® HP and PP Geotextiles combine high strength, high permeability, and excellent survivability to perform in a wide range of engineering solutions. Mirafi® HP has tensile strength range from 35 to 95 kN/m, while Mirafi® PP has a range from 100 kN/m to 200 kN/m.

Mirafi® HP dan PP merupakan Geotekstil woven terbuat dari filamen polypropylene yang terfibrilasi. Mirafi® HP dan PP dibuat menggunakan teknologi khusus fiber untuk menghasilkan suatu rentang produk Geotekstil yang multifungsi, tahan lama, dan kuat untuk diaplikasikan pada berbagai jenis konstruksi yang tidak dapat diselesaikan dengan Geotekstil konvensional berkekuatan rendah. Mirafi® HP dan PP menggabungkan kekuatan tinggi, permeabilitas tinggi, dan ketahanan tinggi untuk performa yang baik di berbagai solusi teknik. Mirafi® HP mempunyai kuat tarik dari 35 sampai 95 kN/m, sedangkan Mirafi® PP berkisar antara 100 kN/m sampai 200 kN/m.


Product Types:

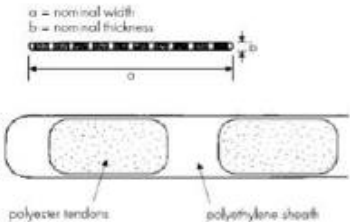
• Mirafi® HP270	• Mirafi® HP570	• Mirafi® PP120S	• Mirafi® PPW200
• Mirafi® HP340	• Mirafi® HP580	• Mirafi® PP200-40	• Mirafi® PPW250
• Mirafi® HP370	• Mirafi® HP665	• Mirafi® PP200S	• Mirafi® PPW300
• Mirafi® HP465	• Mirafi® PP100S	• Mirafi® PPW100	• Mirafi® PPW325
• Mirafi® HP470	• Mirafi® PP120-40	• Mirafi® PPW150	• Mirafi® PPW350

Applications:

- Road Constructions / Konstruksi Jalan
- Basal Reinforcements / Perkuatan Dasar Timbunan
- Slope and Wall Reinforcements / Perkuatan Lereng dan Dinding Penahan
- Reclamations and Breakwaters / Reklamasi dan Pemecah Gelombang
- Storage and Container Yards / Lahan Penumpukan Kontainer
- Railway and Airfield Constructions / Konstruksi Jalan Rel dan Bandar Udara
- Construction Platforms / Lantai Kerja Konstruksi

Freyssisol Paraweb

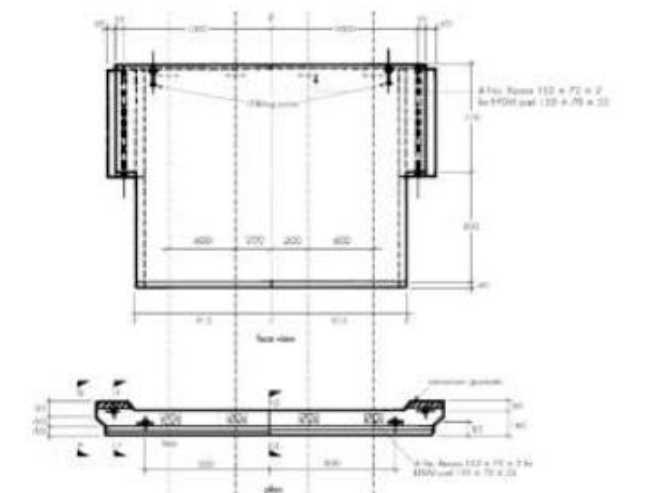
Table 1 Paraweb-2S straps — dimensions



a = nominal width
b = nominal thickness

polyester tendons polyethylene sheath

Grade	Coil length [m]	Weight (±0.2) [kg]	Nominal width [a] [mm]	Nominal thickness [b] [mm]
30	100	14.7	85	2.2
50	100	22.7	90	3.5
100	100	36.5	90	6.0



Spesifikasi Freyssisol (BBA Freyssinet International & cie)

Detailed Export Data of paraweb 2e 50kn

58 export shipment records found.

[Click here to view detailed analysis and trends of Export of paraweb 2e 50kn](#)

[Click here to view trademarks on this page.](#)

Source/Origin		Export Price	Export Date	HS Code by Export					
Date	HS Code	Description	Destination	Port of Loading	Unit	Quantity	Value (USD)	Per Unit (USD)	
18-Nov-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Vietnam	Ho Chi Minh Sea	KGS	4,320	889,481	205	
9-Nov-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	1,411	276,632	196	
21-Oct-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Colombia	Ho Chi Minh Sea	KGS	2,208	279,341	126	
19-Sep-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Vietnam	Ho Chi Minh Sea	KGS	9,376	1,767,384	188	
22-Sep-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	5,868	847,772	144	
24-Aug-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Vietnam	Ho Chi Minh Sea	KGS	14,259	2,073,224	144	
1-Aug-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	United Arab Emirates	Ho Chi Minh Sea	KGS	9,832	1,018,288	103	
14-Jun-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	5,678	448,881	78	
19-May-2019	39190000	PARAWEB 2E 50KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	16,772	2,227,362	132	

Detailed Export Data of paraweb 2e 100kn

43 export shipment records found.

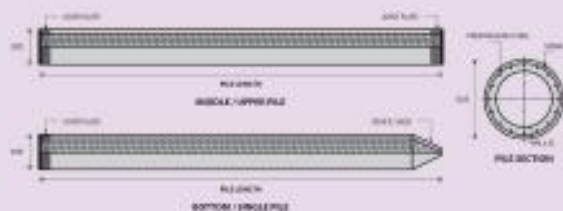
[Click here to view detailed analysis and trends of Export of paraweb 2e 100kn](#)

[Click here to view trademarks on this page.](#)

Source/Origin	Export Price	Export Date	Forwarder Price					
Date	HS Code	Description	Destination	Port of Loading	Unit	Quantity	Value (USD)	Per Unit (USD)
28-Sep-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	14,240	2,442,224	171
19-Sep-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	United Arab Emirates	Ho Chi Minh Sea	KGS	5,840	1,021,291	174
22-Sep-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	8,722	1,768,254	201
19-Sep-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	1,842	282,471	153
14-Jun-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	9,382	1,627,322	172
13-Jun-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	14,240	2,444,224	171
4-Jun-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	42,128	2,214,776	52
28-May-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	14,240	2,444,224	171
19-May-2019	39190000	PARAWEB 2E 100KN 100 MTR. PARAWEB (POLYURETHANE) REINFORCEMENT WEAVING STRIPS MADE UP OF POLYESTER PLANT (TARN, LUMPE AND	Spain	Ho Chi Minh Sea	KGS	11,881	2,416,222	203

Micropile

PILE SHAPE & SPECIFICATION | PRESTRESSED CONCRETE SPUN PILES



PRESTRESSED CONCRETE SPUN PILES SPECIFICATION

Concrete Compressive Strength (N/mm²) = 32 MPa (Cylinder 300 kg/cm²)

Pile Thickness (mm)	Pile Width (mm)	Pile Section (mm ²)	Pile Weight (kg/m)	Class	Bending Moment		Allowable Compression (kN)	Decompression Tension (kN)	Length of Pile ** (m)
					Class I	Class II			
300	80	492.89	94.687.26	A2	2.38	3.75	72.80	25.11	6-12
				A3	3.08	4.50	79.75	25.86	6-13
				B	3.58	5.30	87.50	41.80	6-14
				C	4.08	5.80	95.40	49.85	6-15
350	85	593.88	114.183.75	A1	3.58	5.25	95.30	30.74	6-13
				A2	4.28	6.30	103.50	37.80	6-14
				B	5.08	6.80	111.60	49.81	6-15
				C	6.08	12.00	121.60	60.87	6-16
400	95	765.75	136.489.95	A2	5.58	9.25	121.35	36.82	6-14
				A3	6.58	9.75	117.00	45.51	6-15
				B	7.58	13.50	134.40	70.27	6-16
				C	9.58	18.00	151.50	80.94	6-17
450	100	929.81	166.570.88	A1	7.58	11.25	158.35	39.28	6-14
				A2	8.58	12.75	165.80	51.99	6-15
				B	10.58	15.00	192.80	80.57	6-16
				C	12.58	19.80	218.10	70.84	6-17
500	110	1,199.21	214,525.83	A1	10.58	15.75	205.35	54.56	6-15
				A2	12.58	18.75	230.75	66.89	6-16
				B	15.58	21.00	278.35	80.80	6-17
				C	17.58	27.00	314.80	84.11	6-18
600	130	1,570.80	278,508.81	A1	17.58	25.50	252.70	70.52	6-16
				A2	19.58	28.50	288.00	77.89	6-17
				B	21.58	35.00	343.20	104.94	6-18
				C	23.58	45.00	398.30	131.10	6-19
800	150	2,143.54	3,227,969.60	A1	29.58	38.00	475.00	168.84	6-20
				A2	31.58	43.00	508.30	191.02	6-21
				B	33.58	55.00	598.17	215.80	6-22
				C	35.58	68.00	698.17	245.62	6-23
1000	180	3,782.46	5,698,171.20	A1	35.58	71.50	618.62	168.81	6-22
				A2	37.58	82.00	680.27	215.16	6-23
				B	39.58	108.00	804.66	258.19	6-24
				C	41.58	138.00	925.13	311.25	6-25
1200	210	5,488.21	8,518,188.81	A1	41.58	148.00	900.90	231.30	6-24
				A2	43.58	168.00	998.30	252.10	6-25
				B	45.58	217.00	1166.80	311.00	6-26
				C	47.58	268.00	1351.90	408.60	6-27

Note : *) Class Moment based on IS A 5123-1987 (Prestressed Spun Concrete Pile)

**) Length of pile may exceed usual standard whenever fitted in circle position

*** Type of Shore for Bottom Pile is Monitor Shore

LAMPIRAN 3 ANALISA DATA TANAH

Tabel biarez

NO	γ sat	w sat	n	e	γ dry	k	Cv
	t/m ³	%			t/m ³	cm/s	cm ² /s
1	1.31	163.0	0.8	4.4	0.5	1.00E-09	1.00E-05
2	1.32	158.23	0.80	4.27	0.51	1.69E-09	1.69E-05
3	1.33	153.46	0.79	4.14	0.53	2.38E-09	2.38E-05
4	1.34	148.69	0.79	4.01	0.54	3.08E-09	3.08E-05
5	1.35	143.91	0.79	3.89	0.56	3.77E-09	3.77E-05
6	1.36	139.14	0.79	3.76	0.57	4.46E-09	4.46E-05
7	1.37	134.37	0.78	3.63	0.59	5.15E-09	5.15E-05
8	1.38	129.6	0.78	3.5	0.6	5.85E-09	5.85E-05
9	1.39	125.63	0.77	3.39	0.62	6.54E-09	6.54E-05
10	1.40	121.67	0.77	3.29	0.63	7.23E-09	7.23E-05
11	1.41	117.70	0.76	3.18	0.65	7.92E-09	7.92E-05
12	1.42	113.73	0.75	3.07	0.67	8.62E-09	8.62E-05
13	1.43	109.77	0.75	2.97	0.68	9.31E-09	9.31E-05
14	1.44	105.8	0.74	2.86	0.7	1.00E-08	1.00E-04
15	1.45	102.83	0.73	2.78	0.72	1.69E-08	1.17E-04
16	1.46	99.87	0.73	2.70	0.73	2.38E-08	1.33E-04
17	1.47	96.90	0.72	2.62	0.74	3.08E-08	1.50E-04
18	1.48	93.93	0.71	2.54	0.77	3.77E-08	1.67E-04
19	1.49	90.97	0.71	2.46	0.78	4.46E-08	1.83E-04
20	1.50	88	0.7	2.38	0.8	5.15E-08	2.00E-04
21	1.51	86.01	0.70	2.33	0.81	5.85E-08	2.14E-04
22	1.52	84.03	0.69	2.27	0.83	6.54E-08	2.29E-04
23	1.53	82.04	0.69	2.22	0.84	7.23E-08	2.43E-04
24	1.54	80.06	0.68	2.16	0.86	7.92E-08	2.57E-04
25	1.55	78.07	0.68	2.11	0.87	8.62E-08	2.71E-04
26	1.56	76.09	0.67	2.05	0.89	9.31E-08	2.86E-04
27	1.57	74.1	0.67	2	0.9	1.00E-07	3.00E-04
28	1.58	72.25	0.66	1.95	0.92	2.50E-07	3.3E-04
29	1.59	70.40	0.66	1.90	0.93	4.00E-07	3.7E-04
30	1.60	68.55	0.65	1.85	0.95	5.50E-07	4.00E-04
31	1.61	66.70	0.64	1.80	0.97	7.00E-07	4.3E-04
32	1.62	64.85	0.64	1.75	0.98	8.50E-07	4.7E-04
33	1.63	63	0.63	1.7	1	1.00E-06	5.00E-04
34	1.64	61.48	0.62	1.66	1.02	1.17E-06	5.17E-04
35	1.65	59.97	0.62	1.62	1.03	1.33E-06	5.33E-04
36	1.66	58.45	0.61	1.58	1.05	1.50E-06	5.50E-04
37	1.67	56.93	0.60	1.53	1.07	1.67E-06	5.67E-04
38	1.68	55.42	0.60	1.49	1.08	1.83E-06	5.83E-04
39	1.69	53.9	0.59	1.45	1.1	2.00E-06	6.00E-04
40	1.70	52.81	0.59	1.42	1.11	2.14E-06	6.14E-04
41	1.71	51.73	0.58	1.39	1.13	2.29E-06	6.29E-04
42	1.72	50.64	0.58	1.36	1.14	2.43E-06	6.43E-04
43	1.73	49.56	0.57	1.34	1.16	2.57E-06	6.57E-04
44	1.74	48.47	0.57	1.31	1.17	2.71E-06	6.71E-04
45	1.75	47.39	0.56	1.28	1.19	2.86E-06	6.86E-04
46	1.76	46.3	0.56	1.25	1.2	3.00E-06	7.00E-04
47	1.77	45.23	0.55	1.22	1.22	3.17E-06	7.17E-04
48	1.78	44.17	0.55	1.19	1.23	3.33E-06	7.33E-04
49	1.79	43.10	0.54	1.17	1.25	3.50E-06	7.50E-04
50	1.80	42.03	0.53	1.14	1.27	3.67E-06	7.67E-04
51	1.81	40.97	0.53	1.11	1.28	3.83E-06	7.83E-04

Tabel biarez (Lanjutan)

NO	γ sat	w sat	n	e	γ dry	k	Cv
	t/m ³	%			t/m ³	cm/s	cm ² /s
52	1.82	39.9	0.52	1.08	1.3	4.00E-06	8.00E-04
53	1.83	38.98	0.51	1.06	1.32	4.17E-06	8.17E-04
54	1.84	38.07	0.51	1.03	1.33	4.33E-06	8.33E-04
55	1.85	37.15	0.50	1.01	1.35	4.50E-06	8.50E-04
56	1.86	36.23	0.49	0.98	1.37	4.67E-06	8.67E-04
57	1.87	35.32	0.49	0.96	1.38	4.83E-06	8.83E-04
58	1.88	34.4	0.48	0.93	1.4	5.00E-06	9.00E-04
59	1.89	33.60	0.47	0.91	1.42	5.17E-06	9.17E-04
60	1.90	32.80	0.47	0.89	1.43	5.33E-06	9.33E-04
61	1.91	32.00	0.46	0.87	1.45	5.50E-06	9.50E-04
62	1.92	31.20	0.45	0.84	1.47	5.67E-06	9.67E-04
63	1.93	30.40	0.45	0.82	1.48	5.83E-06	9.83E-04
64	1.94	29.6	0.44	0.8	1.5	6.00E-06	1.00E-03
65	1.95	29.01	0.44	0.78	1.51	6.14E-06	1.47E-03
66	1.96	28.43	0.43	0.77	1.53	6.29E-06	1.95E-03
67	1.97	27.84	0.43	0.75	1.54	6.43E-06	2.42E-03
68	1.98	27.26	0.42	0.74	1.56	6.57E-06	2.89E-03
69	1.99	26.67	0.42	0.72	1.57	6.71E-06	3.37E-03
70	2.00	26.09	0.41	0.71	1.59	6.86E-06	3.84E-03
71	2.01	25.5	0.41	0.69	1.6	7.00E-06	4.32E-03
72	2.02	24.88	0.40	0.67	1.62	7.17E-06	4.79E-03
73	2.03	24.27	0.40	0.66	1.63	7.33E-06	5.26E-03
74	2.04	23.65	0.39	0.64	1.65	7.50E-06	5.74E-03
75	2.05	23.03	0.38	0.62	1.67	7.67E-06	6.21E-03
76	2.06	22.42	0.38	0.61	1.68	7.83E-06	6.68E-03
77	2.07	21.8	0.37	0.59	1.7	8.00E-06	7.16E-03
78	2.08	21.25	0.36	0.58	1.72	8.17E-06	7.63E-03
79	2.09	20.70	0.36	0.56	1.73	8.33E-06	8.11E-03
80	2.10	20.15	0.35	0.55	1.75	8.50E-06	8.58E-03
81	2.11	19.60	0.34	0.53	1.77	8.67E-06	9.05E-03
82	2.12	19.05	0.34	0.52	1.78	8.83E-06	9.53E-03
83	2.13	18.5	0.33	0.5	1.8	9.00E-06	1.00E-02
84	2.14	18.09	0.33	0.49	1.81	9.14E-06	1.90E-02
85	2.15	17.67	0.32	0.48	1.83	9.29E-06	2.80E-02
86	2.16	17.26	0.32	0.47	1.84	9.43E-06	3.70E-02
87	2.17	16.84	0.31	0.45	1.86	9.57E-06	4.60E-02
88	2.18	16.43	0.31	0.44	1.87	9.71E-06	5.50E-02
89	2.19	16.01	0.30	0.43	1.89	9.86E-06	6.40E-02
90	2.20	15.6	0.3	0.42	1.9	1.00E-05	7.30E-02
91	2.21	15.17	0.29	0.41	1.92	4.0E-05	8.20E-02
92	2.22	14.73	0.29	0.40	1.93	7.0E-05	9.10E-02
93	2.23	14.30	0.28	0.39	1.95	1.00E-04	1.00E-01
94	2.24	13.87	0.27	0.37	1.97	4.0E-04	
95	2.25	13.43	0.27	0.36	1.98	7.0E-04	
96	2.26	13	0.26	0.35	2	1.00E-03	
97	2.27	12.60	0.25	0.34	2.02	2.50E-03	
98	2.28	12.20	0.25	0.33	2.03	4.00E-03	
99	2.29	11.80	0.24	0.32	2.05	5.50E-03	
100	2.30	11.40	0.23	0.31	2.07	7.00E-03	
101	2.31	11.00	0.23	0.30	2.08	8.50E-03	

Tabel Biarez (lanjutan)

NO	γ_{sat}	w_{sat}	n	e	γ_{dry}	k	Cv
	t/m ³	%			t/m ³	cm/s	cm ² /s
102	2.32	10.6	0.22	0.29	2.1	1.00E-02	
103	2.33	10.29	0.22	0.28	2.11	2.29E-02	
104	2.34	9.97	0.21	0.27	2.13	3.57E-02	
105	2.35	9.66	0.21	0.26	2.14	4.86E-02	
106	2.36	9.34	0.20	0.26	2.16	6.14E-02	
107	2.37	9.03	0.20	0.25	2.17	7.43E-02	
108	2.38	8.71	0.19	0.24	2.19	8.71E-02	
109	2.39	8.4	0.19	0.23	2.2	1.00E-01	
110	2.40	8.07	0.18	0.22	2.22		
111	2.41	7.73	0.18	0.21	2.23		
112	2.42	7.40	0.17	0.20	2.25		
113	2.43	7.07	0.16	0.19	2.27		
114	2.44	6.73	0.16	0.18	2.28		
115	2.45	6.4	0.15	0.17	2.3		
116	2.46	6.11	0.14	0.16	2.32		
117	2.47	5.81	0.14	0.16	2.33		
118	2.48	5.52	0.13	0.15	2.35		
119	2.49	5.22	0.12	0.14	2.37		
120	2.50	4.93	0.12	0.14	2.38		
121	2.51	4.63	0.11	0.13	2.4		
122	2.52	4.35	0.10	0.12	2.42		
123	2.53	4.07	0.10	0.11	2.43		
124	2.54	3.80	0.09	0.11	2.45		
125	2.55	3.52	0.09	0.10	2.47		
126	2.56	3.24	0.08	0.09	2.48		
127	2.57	2.96	0.074	0.08	2.5		
128	2.58	2.74	0.07	0.07	2.51		
129	2.59	2.52	0.06	0.07	2.53		
130	2.60	2.30	0.06	0.06	2.54		
131	2.61	2.08	0.05	0.06	2.56		
132	2.62	1.86	0.05	0.05	2.57		
133	2.63	1.64	0.04	0.04	2.59		
134	2.64	1.42	0.037	0.038	2.6		
135	2.65	1.18	0.03	0.03	2.62		
136	2.66	0.95	0.02	0.03	2.63		
137	2.67	0.71	0.02	0.02	2.65		
138	2.68	0.47	0.01	0.01	2.67		
139	2.69	0.24	0.01	0.01	2.68		
40	2.70	0	0	0	2.7		

Data Hasil Korelasi Tanah Sta. 362+550

STA 362 +550												
Depth	vsat	NSPT	wsat	n	e	Cv	Cc	Cs	Gs	Cu	LL	PI
(m)	t/m ³		(%)			cm ² /s		Kg/cm ²				
0,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,0964	2,6974	0,06	88	50
1,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,0964	2,6974	0,06	88	50
2,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,0964	2,6974	0,06	88	50
3,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,0771	2,7224	0,12	73	38
4,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,0964	2,6974	0,06	88	50
5,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,0771	2,7224	0,12	73	38
6,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,0771	2,7224	0,12	73	38
7,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,0771	2,7224	0,12	73	38
8,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,0771	2,7224	0,12	73	38
9,00	1,593921	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,0771	2,7149	0,18	73	38
10,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,0771	2,7149	0,18	73	38
11,00	1,649523	5	59,97	0,62	1,62	0,000533	0,531	0,0759	2,7017	0,3	72	37
12,00	1,649523	5	59,97	0,62	1,62	0,000533	0,531	0,0759	2,7017	0,3	72	37
13,00	1,705125	8	52,81	0,59	1,42	0,000614	0,513	0,0733	2,7064	0,48	70	36
14,00	1,668057	6	58,45	0,61	1,58	0,00055	0,522	0,0746	2,7236	0,36	71	36
15,00	1,686591	7	55,42	0,6	1,49	0,000583	0,522	0,0746	2,7096	0,42	71	36
16,00	1,668057	6	58,45	0,61	1,58	0,00055	0,522	0,0746	2,7236	0,36	71	36
17,00	1,723659	9	50,64	0,58	1,36	0,000643	0,495	0,0707	2,7078	0,54	68	34
18,00	1,742193	10	48,47	0,57	1,31	0,000671	0,486	0,0694	2,7145	0,6	67	33
19,00	1,797794	13	43,1	0,54	1,17	0,00075	0,468	0,0669	2,7312	0,78	65	32
20,00	1,797794	13	43,1	0,54	1,17	0,00075	0,468	0,0669	2,7312	0,78	65	32
21,00	1,959452	18	29,01	0,44	0,78	0,00147	0,36	0,0514	2,7078	1,08	53	25
22,00	1,67391	27	23,65	0,39	0,64	0,00574	0,135	0,0193	2,7056	1,62	28	7

Data Hasil Korelasi Tanah Sta. 362+575

STA 362 +575												
Depth	ysat	NSPT	wsat	n	e	Cv	Cc	Cs	Gs	Cu	LL	PI
(m)	t/m ³		(%)			cm ² /s		Kg/cm ²				
0,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
1,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
2,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
3,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
4,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,077143	2,72237	0,12	73	38
5,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
6,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
7,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
8,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
9,00	1,630989	4	63	0,63	1,7	0,0005	0,54	0,077143	2,70367	0,24	73	38
10,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
11,00	1,630989	4	63	0,63	1,7	0,0005	0,54	0,077143	2,70367	0,24	73	38
12,00	1,649523	5	59,97	0,62	1,62	0,000533	0,531	0,075857	2,70175	0,3	72	37
13,00	1,649523	5	59,97	0,62	1,62	0,000533	0,531	0,075857	2,70175	0,3	72	37
14,00	1,668057	6	58,45	0,61	1,58	0,00055	0,522	0,074571	2,723586	0,36	71	36
15,00	1,686591	7	55,42	0,6	1,49	0,000583	0,522	0,074571	2,709611	0,42	71	36
16,00	1,705125	8	52,81	0,59	1,42	0,000614	0,513	0,073286	2,706402	0,48	70	36
17,00	1,686591	7	55,42	0,6	1,49	0,000583	0,522	0,074571	2,709611	0,42	71	36
18,00	1,705125	8	52,81	0,59	1,42	0,000614	0,513	0,073286	2,706402	0,48	70	36
19,00	1,760727	11	46,3	0,56	1,25	0,0007	0,486	0,069429	2,711635	0,66	67	33
20,00	1,742193	10	48,47	0,57	1,31	0,000671	0,486	0,069429	2,714465	0,6	67	33
21,00	1,816328	14	40,97	0,53	1,11	0,000783	0,459	0,065571	2,722453	0,84	64	32
22,00	1,67391	27	23,65	0,39	0,64	0,00574	0,135	0,019286	2,7056	1,62	28	7

Data Hasil Korelasi Tanah Sta. 362+625

STA 362 +625												
Depth	ysat	NSPT	wsat	n	e	Cv	Cc	Cs	Gs	Cu	LL	PI
(m)	t/m ³		(%)			cm ² /s		Kg/cm ²				
0,00	1,575387	1	72,25	0,66	1,95	0,00033	0,675	0,096429	2,697391	0,06	88	50
1,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,077143	2,72237	0,12	73	38
2,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
3,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
4,00	1,649523	5	59,97	0,62	1,62	0,000533	0,531	0,075857	2,70175	0,3	72	37
5,00	1,760727	11	46,3	0,56	1,25	0,0007	0,486	0,069429	2,711635	0,66	67	33
6,00	1,705125	8	52,81	0,59	1,42	0,000614	0,513	0,073286	2,706402	0,48	70	36
7,00	1,686591	7	55,42	0,6	1,49	0,000583	0,522	0,074571	2,709611	0,42	71	36
8,00	1,649523	5	59,97	0,62	1,62	0,000533	0,531	0,075857	2,70175	0,3	72	37
9,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
10,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
11,00	1,593921	2	70,4	0,66	1,9	0,00033	0,54	0,077143	2,72237	0,12	73	38
12,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
13,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
14,00	1,612455	3	66,7	0,64	1,8	0,00043	0,54	0,077143	2,714874	0,18	73	38
15,00	1,630989	4	63	0,63	1,7	0,0005	0,54	0,077143	2,70367	0,24	73	38
16,00	1,630989	4	63	0,63	1,7	0,0005	0,54	0,077143	2,70367	0,24	73	38
17,00	1,668057	6	58,45	0,61	1,58	0,00055	0,522	0,074571	2,723586	0,36	71	36
18,00	1,742193	10	48,47	0,57	1,31	0,000671	0,486	0,069429	2,714465	0,6	67	33
19,00	1,982104	20	27,26	0,42	0,74	0,00289	0,252	0,036	2,708862	1,2	41	14
20,00	1,67391	31	50,64	0,57	1,31	0,00574	0,135	0,019286	2,7056	1,86	28	7
21,00	1,959452	36	43,1	0,53	1,11	0,00574	0,135	0,019286	2,7056	2,16	28	7

Variasi N-SPT

Depth	N-SPT	N-SPT	N-SPT
(m)	362+550	362+575	362+625
0,00	1	1	1
1,00	1	1	2
2,00	1	1	3
3,00	2	1	3
4,00	1	2	5
5,00	2	2	11
6,00	2	2	8
7,00	2	2	7
8,00	2	3	5
9,00	3	4	3
10,00	3	3	3
11,00	5	4	2
12,00	5	5	3
13,00	8	5	3
14,00	6	6	3
15,00	7	7	4
16,00	6	8	4
17,00	9	7	6
18,00	10	8	10
19,00	13	11	20
20,00	13	10	31
21,00	18	14	36

Tabel Hasil Distribusi Statistik Sta. 362 +550 – Sta. 362 +575

γ_{sat} (t/m ³)									Coef varian
Range of Depth (m)	Juml ah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	γ_{sat} (t/m ³)	
8,00	18	17	1,740	1,587	0,011	1,591	1,582	1,583	0,007
12,00	8	7	1,895	1,629	0,021	1,643	1,615	1,617	0,013
18,00	12	11	1,796	1,691	0,026	1,705	1,678	1,680	0,016
21,00	6	5	2,015	1,812	0,077	1,876	1,749	1,762	0,043

Ws (%)									Coef varian
Range of Depth (m)	Juml ah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Ws (%)	
8,00	18	17	1,740	71,017	1,419	71,599	70,435	70,551	0,020
12,00	8	7	1,895	63,251	3,119	65,341	61,161	61,579	0,049
18,00	12	11	1,796	54,927	3,528	56,756	53,098	53,463	0,064
21,00	6	5	2,015	41,825	6,817	47,433	36,217	37,338	0,163

n									Coef varian
Range of Depth (m)	Juml ah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	n	
8,00	18	17	1,740	0,659	0,005	0,661	0,657	0,657	0,007
12,00	8	7	1,895	0,630	0,009	0,636	0,624	0,625	0,015
18,00	12	11	1,796	0,598	0,014	0,605	0,590	0,592	0,024
21,00	6	5	2,015	0,530	0,046	0,568	0,492	0,499	0,088

Cv									Coef varian
Range of Depth (m)	Juml ah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cv	
8,00	18	17	1,740	0,00034	0,000024	0,000345	0,000326	0,000328	0,070242
12,00	8	7	1,895	0,00049	0,000048	0,000519	0,000454	0,000460	0,099651
18,00	12	11	1,796	0,00059	0,000042	0,000612	0,000569	0,000573	0,070894
21,00	6	5	2,015	0,00085	0,000304	0,001104	0,000604	0,000654	0,356455

Cc									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cc	
8,00	18	17	1,740	0,623	0,068	0,650	0,595	0,600	0,109
12,00	8	7	1,895	0,537	0,005	0,540	0,534	0,534	0,009
18,00	12	11	1,796	0,515	0,013	0,522	0,509	0,510	0,025
21,00	6	5	2,015	0,455	0,048	0,494	0,415	0,423	0,105

CS									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cs	
8,00	18	17	1,740	0,089	0,010	0,093	0,085	0,086	0,109
12,00	8	7	1,895	0,077	0,001	0,077	0,076	0,076	0,009
18,00	12	11	1,796	0,074	0,002	0,075	0,073	0,073	0,025
21,00	6	5	2,015	0,065	0,007	0,071	0,059	0,060	0,105

e									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	e	
8,00	18	17	1,740	1,917	0,038	1,932	1,901	1,904	0,020
12,00	8	7	1,895	1,708	0,083	1,763	1,652	1,663	0,049
18,00	12	11	1,796	1,480	0,097	1,530	1,430	1,440	0,066
21,00	6	5	2,015	1,132	0,186	1,285	0,979	1,009	0,164

Cu									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cu (kg/Cm2)	
8,00	18	17	1,740	0,08667	0,036942	0,102	0,072	0,075	0,426
12,00	8	7	1,895	0,24000	0,055549	0,277	0,203	0,210	0,231
18,00	12	11	1,796	0,43500	0,085334	0,479	0,391	0,400	0,196
21,00	6	5	2,015	0,79000	0,167212	0,928	0,652	0,680	0,212

LL									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	LL	
8,00	18	17	1,740	82,16667	7,524470	85,253	79,081	79,698	0,092
12,00	8	7	1,895	72,62500	0,517549	72,972	72,278	72,348	0,007
18,00	12	11	1,796	70,25000	1,422226	70,987	69,513	69,660	0,020
21,00	6	5	2,015	63,50000	5,282045	67,845	59,155	60,024	0,083

PI									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	PI	
8,00	18	17	1,740	45,33333	6,019576	47,802	42,865	43,358	0,133
12,00	8	7	1,895	37,62500	0,517549	37,972	37,278	37,348	0,014
18,00	12	11	1,796	35,66667	1,073087	36,223	35,110	35,222	0,030
21,00	6	5	2,015	31,16667	3,060501	33,684	28,649	29,153	0,098

Tabel Hasil Distribusi Statistik Sta. 362 +575 – Sta. 362 +625

γ_{sat} (t/m ³)									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	γ_{sat} (t/m ³)	
4	5	4	2,132	1,608748	0,02749031	1,634959	1,582537	1,588	0,017088
7	3	2	2,92	1,717481	0,03858152	1,782524	1,652437	1,665	0,022464
16	9	8	1,86	1,618633	0,01605088	1,628584	1,608681	1,611	0,009916
18	2	1	6,314	1,705125	0,05242197	1,939172	1,471078	1,518	0,030744
21	3	2	2,92	1,776641	0,18303976	2,085221	1,468061	1,530	0,103026

Ws (%)									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Ws (%)	
4	5	4	2,132	65,408	7,19884505	72,27181	58,54419	59,917	0,110061
7	3	2	2,92	51,51	4,69692453	59,42837	43,59163	45,175	0,091185

16	9	8	1,86	62,66333	1,01	63,28953	62,03713	62,162	0,016118
18	2	1	6,314	53,46	7,05692568	84,96686	21,95314	28,255	0,132004
21	3	2	2,92	40,33333	11,9330186	60,45077	20,2159	24,239	0,29586

n									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	n	
4	5	4	2,132	0,638	0,02387467	0,660764	0,615236	0,620	0,037421
7	3	2	2,92	0,583333	0,02081666	0,618427	0,548239	0,555	0,035686
16	9	8	1,86	0,628889	0,00333333	0,630956	0,626822	0,627	0,0053
18	2	1	6,314	0,59	0,02828427	0,71628	0,46372	0,489	0,047939
21	3	2	2,92	0,506667	0,07767453	0,637615	0,375718	0,402	0,153305

Cv									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cv	
4	5	4	2,132	0,000461	0,00010706	0,000563	0,000359	0,000379	0,232334
7	3	2	2,92	0,000632	6,0616E-05	0,000735	0,00053	0,000551	0,095861
16	9	8	1,86	0,000504	0,000011	0,00051	0,000497	0,000498	0,02184
18	2	1	6,314	0,000611	8,556E-05	0,000992	0,000229	0,000305	0,140147
21	3	2	2,92	0,00479	0,00164545	0,007564	0,002016	0,002571	0,343517

Cc									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cc	
4	5	4	2,132	0,5652	0,061504	0,623841	0,506559	0,518	0,108818
7	3	2	2,92	0,507	0,018735	0,538585	0,475415	0,482	0,036953
16	9	8	1,86	0,539	0,003	0,54086	0,53714	0,538	0,005566
18	2	1	6,314	0,504	0,025456	0,617652	0,390348	0,413	0,050508
21	3	2	2,92	0,174	0,06755	0,28788	0,06012	0,083	0,388218

CS									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cs	
4	5	4	2,132	0,080743	0,008786	0,08912	0,072366	0,074	0,108818
7	3	2	2,92	0,072429	0,002676	0,076941	0,067916	0,069	0,036953
16	9	8	1,86	0,077	0,000429	0,077266	0,076734	0,077	0,005566
18	2	1	6,314	0,072	0,003637	0,088236	0,055764	0,059	0,050508
21	3	2	2,92	0,024857	0,00965	0,041126	0,008589	0,012	0,388218

e									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	e	
4	5	4	2,132	1,766	0,195397	1,952303	1,579697	1,617	0,110644
7	3	2	2,92	1,386667	0,123423	1,594742	1,178592	1,220	0,089007
16	9	8	1,86	1,691111	0,026667	1,707644	1,674578	1,678	0,015769
18	2	1	6,314	1,445	0,190919	2,29739	0,59261	0,763	0,132124
21	3	2	2,92	1,053333	0,289194	1,540875	0,565791	0,663	0,274552

Cu									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	Cu	
4	5	4	2,132	0,168	0,088994	0,252853	0,083147	0,100118	0,529728
7	3	2	2,92	0,52	0,1249	0,730564	0,309436	0,351549	0,240192
16	9	8	1,86	0,2	0,051962	0,232216	0,167784	0,174227	0,259808
18	2	1	6,314	0,48	0,169706	1,23768	-0,27768	0,480000	0,353553
21	3	2	2,92	1,74	0,491121	2,567963	0,912037	1,077630	0,282254

LL									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	LL	
4	5	4	2,132	75,8	6,83373983	82,31569	69,28431	70,587445	0,090155
7	3	2	2,92	69,33333	2,081666	72,84274	65,82393	66,525811	0,030024
16	9	8	1,86	72,88889	0,3333333	73,09556	72,68222	72,723556	0,004573
18	2	1	6,314	69	2,82842712	81,628	56,372	58,897600	0,040992
21	3	2	2,92	32,33333	7,5055535	44,98667	19,68	22,210667	0,232131

PI									Coef varian
Range of Depth (m)	Jumlah Data	v	Pengali	Mean	St.Deviasi	Batas Atas	Batas Bawah	PI	
4	5	4	2,132	40,2	5,495453	45,43969	34,96031	36,008247	0,136703
7	3	2	2,92	35	1,732051	37,92	32,08	32,664000	0,049487
16	9	8	1,86	37,88889	0,333333	38,09556	37,68222	37,723556	0,008798
18	2	1	6,314	34,5	2,12132	43,971	25,029	26,923200	0,061488
21	3	2	2,92	9,333333	4,041452	16,14667	2,52	3,882667	0,433013

Data Parameter Tanah Yang Dipakai untuk Perencanaan

Sta. 362+550 – Sta. 362+575	depth (m)			
Depth (m)	0 - 8	8 - 12	12 - 18	18 - 21
γ_{sat}	1,583	1,617	1,680	1,762
ω_{sat} (%)	70,551	61,579	53,463	37,338
n	0,657	0,625	0,592	0,499
e	1,904	1,663	1,440	1,009
C_v	0,000328	0,000460	0,000573	0,000654
C_c	0,600	0,534	0,510	0,423
C_s Kg/cm ²	0,086	0,076	0,073	0,06046
C_u	0,075	0,210	0,400	0,680
LL	79,698	72,348	69,660	60,024
PI	43,358	37,348	35,222	29,153

Sta. 362+575 – Sta. 362+625	depth (m)				
Depth (m)	0 - 4	4- 7	7 - 16	16 - 18	18 - 21
γ_{sat}	1,588	1,665	1,611	1,518	1,530
ω_{sat} (%)	59,917	45,175	62,162	28,255	24,239
n	0,620	0,555	0,627	0,489	0,402
e	1,617	1,220	1,678	0,763	0,663
C_v	0,000379	0,000551	0,000498	0,000305	0,002571
C_c	0,518	0,482	0,538	0,413	0,083
C_s Kg/cm ²	0,074	0,069	0,077	0,059	0,012
C_u	0,100118	0,351549	0,174227	0,480000	1,077630
LL	70,587445	66,525811	72,723556	58,897600	22,21067
PI	36,008247	32,664000	37,723556	26,923200	3,882667

Klasifikasi Jenis Tanah

depth (m)	362+550		
	FR	qc	jenis tanah
	%	Mpa	
0	1,112	0,22065	inorganic clay
8	2,71	0,725692	inorganic clay
11	3,422	1,686744	sandy and silty clay
21	3,754	6,570456	sandy and silty clay
23	1,55	19,36813	dense or cemented

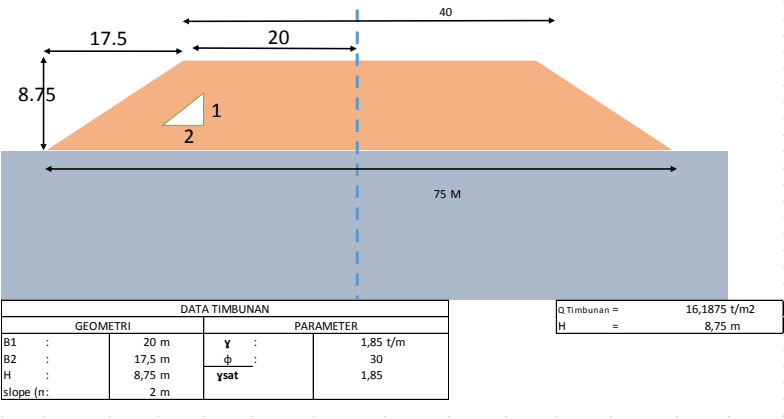
depth (m)	362+575		
	FR	qc	jenis tanah
	%	Mpa	
0	1,112	0,22065	inorganic clay
8	4,502	1,059118	clayey-sand and silts
11	2,98	1,294478	sandy and silty clay
21	7,28	5,099458	jenis tanah
23	1,59	22,5553	inorganic clay

depth (m)	362+625		
	FR	qc	jenis tanah
	%	Mpa	
0	1,112	0,245166	inorganic clay
4	3,844	1,863264	sandy and silty clays
7	4,034	2,412436	sandy and silty clays
16	2,59	1,333704	sandy and silty clays
18	3,522	3,569621	sandy and silty clays
21	1,892	13,04284	dense or cemented

LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN BESAR PEMAMPATAN (Sc) dan TINGGI TIMBUNAN AWAL (H_{INISIAL})

Perhitungan Sc Material Biasa (Slope)



Asumsi H berdasarkan Q

Q (t/m2)	16	17	18	19	20
H	8,6486	9,189	9,729	10,270	10,810
B1	20,202	19,121	18,040	16,959	15,878
B2	17,297	18,378	19,459	20,540	21,621

Sc Material Biasa Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=16

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	a1	a2	qo	Δp	2 Δp	P'o'+2 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,2915	2	2,291509	7,861	20,20	17,30	0,65383	88,5823	16	7,99998	15,99996	16,29147	0,20252
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,8745	2	2,874527	3,287	20,20	17,30	1,95567	85,7537	16	7,99943	15,99885	16,87338	0,17414
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,4575	2	3,457545	2,372	20,20	17,30	3,24018	82,9457	16	7,99736	15,99473	17,45227	0,15641
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,0406	2	4,040563	1,980	20,20	17,30	4,49644	80,1714	16	7,99285	15,9857	18,02626	0,14301
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,6236	2	4,623581	1,762	20,20	17,30	5,71444	77,4428	16	7,98502	15,97005	18,59363	0,13219
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,2066	2	5,206598	1,624	20,20	17,30	6,88528	74,7708	16	7,97315	15,94629	19,15289	0,12314
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,7896	2	5,789616	1,528	20,20	17,30	8,00145	72,165	16	7,95661	15,91322	19,70284	0,11538
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,3726	2	6,372634	1,457	20,20	17,30	9,05688	69,6332	16	7,93495	15,86991	20,24254	0,10858
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,9729	2	6,972886	1,402	20,20	17,30	10,047	67,1818	16	7,90785	15,8157	20,78859	0,09937
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,5904	2	7,590373	1,358	20,20	17,30	10,9687	64,8155	16	7,87513	15,75026	21,34063	0,09386
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,2079	2	8,207859	1,322	20,20	17,30	11,8201	62,5376	16	7,83674	15,67347	21,88133	0,0889
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,8253	2	8,825346	1,293	20,20	17,30	12,6008	60,3501	16	7,79274	15,58548	22,41083	0,08438
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,4742	2	9,474235	1,268	20,20	17,30	13,3113	58,2537	16	7,74331	15,48663	22,96086	0,08343
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,1545	2	10,15453	1,245	20,20	17,30	13,9531	56,2481	16	7,6887	15,3774	23,53192	0,07914
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,8348	2	10,83482	1,226	20,20	17,30	14,5282	54,332	16	7,62921	15,25842	24,09324	0,07519
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,5151	2	11,51511	1,210	20,20	17,30	15,0393	52,5037	16	7,5652	15,13041	24,64552	0,07155
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,1954	2	12,1954	1,196	20,20	17,30	15,4898	50,7607	16	7,49708	14,99415	25,18955	0,06817
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,8757	2	12,87569	1,184	20,20	17,30	15,8829	49,1002	16	7,42523	14,85046	25,72615	0,06502
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,5967	2	13,59668	1,172	20,20	17,30	16,2223	47,5191	16	7,35008	14,70017	26,29685	0,06242
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,3584	2	14,35837	1,162	20,20	17,30	16,5116	46,014	16	7,27205	14,5441	26,90248	0,0594

2,19673

Sc Material Biasa Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=17

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	P ₀ ' ₀ +2 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	19,12	18,38	0,734	88,5021	17	8,500	16,99995	17,29	0,20787
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	19,12	18,38	2,195	85,5146	17	8,499	16,99867	17,87	0,17931
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	19,12	18,38	3,635	82,5513	17	8,497	16,99387	18,45	0,1614
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	19,12	18,38	5,040	79,6275	17	8,492	16,98339	19,02	0,14784
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	19,12	18,38	6,400	76,7572	17	8,483	16,96525	19,59	0,13688
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	19,12	18,38	7,703	73,953	17	8,469	16,9378	20,14	0,12767
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	19,12	18,38	8,941	71,2256	17	8,450	16,89967	20,69	0,11976
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	19,12	18,38	10,106	68,5836	17	8,425	16,84988	21,22	0,11283
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	19,12	18,38	11,195	66,0338	17	8,394	16,78778	21,76	0,10335
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	19,12	18,38	12,203	63,5809	17	8,357	16,71306	22,30	0,0977
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	19,12	18,38	13,130	61,2281	17	8,313	16,6257	22,83	0,09261
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	19,12	18,38	13,974	58,9767	17	8,263	16,52595	23,35	0,08796
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	19,12	18,38	14,738	56,8269	17	8,207	16,41429	23,89	0,08703
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	19,12	18,38	15,423	54,7776	17	8,146	16,29136	24,45	0,0826
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	19,12	18,38	16,033	52,8268	17	8,079	16,15792	24,99	0,07852
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	19,12	18,38	16,571	50,9718	17	8,007	16,01486	25,53	0,07475
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	19,12	18,38	17,041	49,2092	17	7,932	15,86308	26,06	0,07125
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	19,12	18,38	17,448	47,5354	17	7,852	15,70354	26,58	0,06798
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	19,12	18,38	17,795	45,9466	17	7,769	15,53719	27,13	0,06528
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,35837	1,1618336	19,12	18,38	18,087	44,4387	17	7,682	15,36496	27,72	0,06215

2,28044

Sc Material Biasa Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=18

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ '±2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	18,041	19,45946	0,824	88,4124	18	9,000	17,99994	18,29145	0,21291
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	18,041	19,45946	2,462	85,247	18	8,999	17,99844	18,87297	0,18419
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	18,041	19,45946	4,076	82,1104	18	8,996	17,99286	19,4504	0,16614
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	18,041	19,45946	5,647	79,0206	18	8,990	17,98066	20,02123	0,15243
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	18,041	19,45946	7,163	75,9941	18	8,980	17,95962	20,5832	0,14132
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	18,041	19,45946	8,611	73,0452	18	8,964	17,92783	21,13443	0,13198
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	18,041	19,45946	9,981	70,1859	18	8,942	17,88384	21,67346	0,12393
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	18,041	19,45946	11,264	67,4259	18	8,913	17,82658	22,19922	0,11687
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	18,041	19,45946	12,457	64,772	18	8,878	17,75544	22,72833	0,10714
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	18,041	19,45946	13,555	62,2291	18	8,835	17,67016	23,26054	0,10137
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	18,041	19,45946	14,558	59,7996	18	8,785	17,57087	23,77873	0,09614
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	18,041	19,45946	15,467	57,4844	18	8,729	17,45795	24,2833	0,09137
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	18,041	19,45946	16,283	55,2825	18	8,666	17,33206	24,80629	0,09045
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	18,041	19,45946	17,009	53,192	18	8,597	17,19401	25,34853	0,08589
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	18,041	19,45946	17,651	51,2096	18	8,522	17,04475	25,87957	0,08168
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	18,041	19,45946	18,211	49,3316	18	8,443	16,88532	26,40043	0,07779
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	18,041	19,45946	18,697	47,5538	18	8,358	16,71679	26,91219	0,07417
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	18,041	19,45946	19,112	45,8714	18	8,270	16,54026	27,41595	0,0708
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	18,041	19,45946	19,462	44,2796	18	8,178	16,3568	27,95348	0,06801
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	18,041	19,45946	19,752	42,7736	18	8,084	16,16745	28,52582	0,06476

2,35995

Sc Material Biasa Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=19

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' \pm 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	16,96	20,54	0,925	88,3113	19	9,500	18,99993	19,29144	0,218
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	16,96	20,54	2,764	84,9456	19	9,499	18,99818	19,8727	0,189
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	16,96	20,54	4,572	81,6144	19	9,496	18,99165	20,44919	0,171
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	16,96	20,54	6,329	78,3393	19	9,489	18,97742	21,01798	0,157
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	16,96	20,54	8,018	75,1396	19	9,476	18,95292	21,5765	0,146
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	16,96	20,54	9,624	72,032	19	9,458	18,91605	22,12265	0,136
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	16,96	20,54	11,137	69,0298	19	9,433	18,8652	22,65482	0,128
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	16,96	20,54	12,547	66,1435	19	9,400	18,79928	23,17192	0,121
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	16,96	20,54	13,849	63,3802	19	9,359	18,71773	23,69062	0,111
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	16,96	20,54	15,040	60,7442	19	9,310	18,62042	24,21079	0,105
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	16,96	20,54	16,120	58,2374	19	9,254	18,50762	24,71548	0,100
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	16,96	20,54	17,092	55,8593	19	9,190	18,37993	25,20528	0,095
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	16,96	20,54	17,957	53,6079	19	9,119	18,23822	25,71245	0,094
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	16,96	20,54	18,721	51,4797	19	9,042	18,08349	26,23802	0,089
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	16,96	20,54	19,390	49,4702	19	8,958	17,91693	26,75174	0,085
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	16,96	20,54	19,969	47,5744	19	8,870	17,73973	27,25484	0,081
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	16,96	20,54	20,464	45,7867	19	8,777	17,55317	27,74857	0,077
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	16,96	20,54	20,882	44,1013	19	8,679	17,35847	28,23416	0,073
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	16,96	20,54	21,229	42,5123	19	8,578	17,15684	28,75352	0,071
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	16,96	20,54	21,512	41,014	19	8,475	16,94943	29,3078	0,067

2,43553

Sc Material Biasa Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=20

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ '±2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	17,5	0,668	88,5679	20	10,000	19,99995	20,29145	0,222
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	17,5	1,999	85,7108	20	9,999	19,99854	20,87307	0,193
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	17,5	3,311	82,875	20	9,997	19,9933	21,45085	0,175
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	17,5	4,594	80,0738	20	9,991	19,98183	22,02239	0,161
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	17,5	5,838	77,3196	20	9,981	19,96195	22,58553	0,150
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	17,5	7,032	74,6237	20	9,966	19,9318	23,1384	0,140
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	17,5	8,171	71,9958	20	9,945	19,88984	23,67945	0,132
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	17,5	9,246	69,444	20	9,917	19,8349	24,20754	0,125
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	17,5	10,254	66,9745	20	9,883	19,7662	24,73909	0,115
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	17,5	11,192	64,5923	20	9,842	19,6833	25,27367	0,109
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	17,5	12,057	62,3005	20	9,793	19,5861	25,79396	0,103
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	17,5	12,850	60,1011	20	9,737	19,47479	26,30013	0,098
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	17,5	13,570	57,9946	20	9,675	19,3498	26,82404	0,098
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	17,5	14,220	55,9807	20	9,606	19,2118	27,36632	0,093
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	17,5	14,802	54,0579	20	9,531	19,06157	27,89639	0,088
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	17,5	15,319	52,2243	20	9,450	18,90004	28,41515	0,084
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	17,5	15,773	50,4774	20	9,364	18,72821	28,92361	0,081
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	17,5	16,169	48,8141	20	9,274	18,54711	29,4228	0,077
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	17,5	16,510	47,2312	20	9,179	18,3578	29,95448	0,074
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	17,5	16,800	45,7252	20	9,081	18,16132	30,5197	0,071

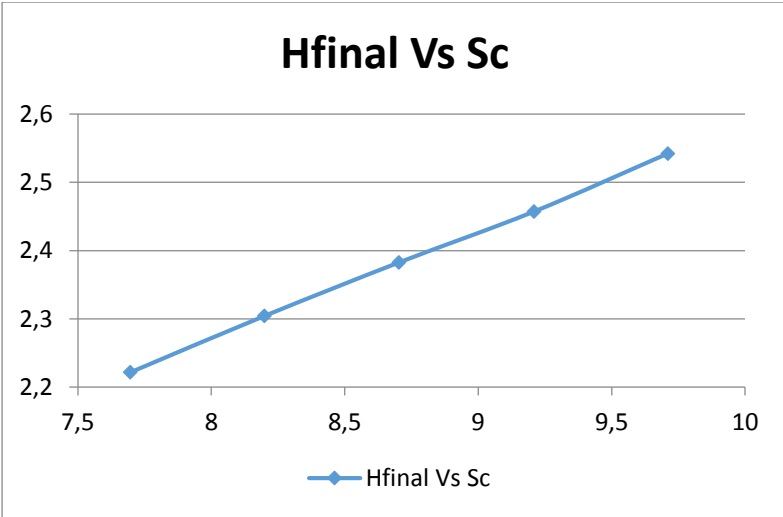
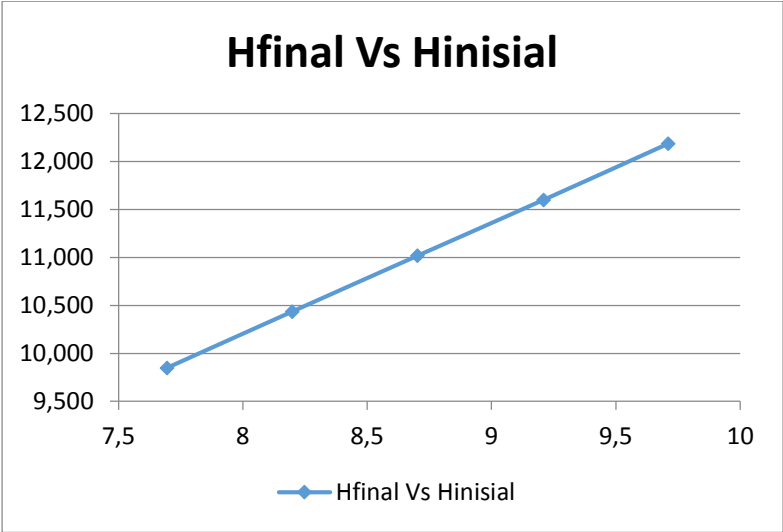
2,52143

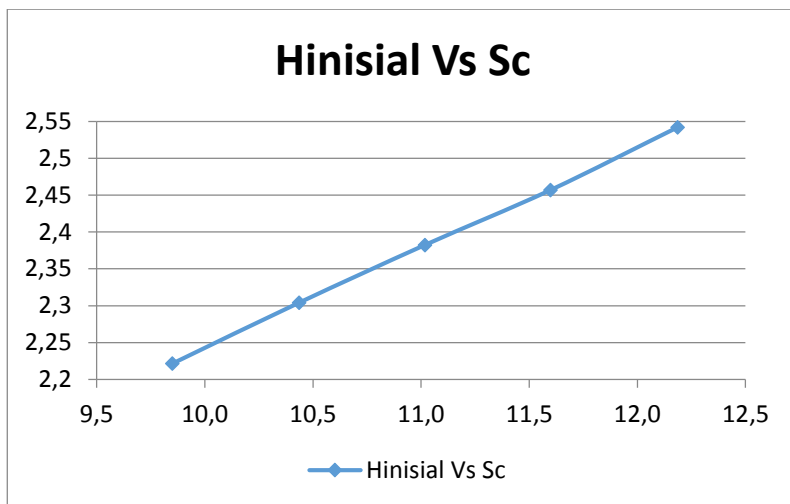
Sc Material Biasa Sta. 362 +550 – 362 +575 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0'+2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
16	9,849	0,43243	0,5	7,69557	2,1967	0,024677	2,2214042
17	10,435	0,43243	0,5	8,19815	2,2804	0,023579	2,3040213
18	11,018	0,43243	0,5	8,70263	2,3600	0,022555	2,3825061
19	11,598	0,43243	0,5	9,20888	2,4355	0,021596	2,4571234
20	12,185	0,43243	0,5	9,71037	2,5214	0,020698	2,5421258





Sc Material Biasa Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=16

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	a1	a2	qo	Δp	2 Δp	P ₀ ' + 2 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,2938897	2	2,29389	7,805275	20,20	17,30	0,65383	88,5823	16	7,99998	15,99996	16,29385	0,19388
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,881669	2	2,881669	3,268425	20,20	17,30	1,95567	85,7537	16	7,99943	15,99885	16,88052	0,1666
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,4694483	2	3,469448	2,361055	20,20	17,30	3,24018	82,9457	16	7,99736	15,99473	17,46418	0,14956
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,0572276	2	4,057228	1,972182	20,20	17,30	4,49644	80,1714	16	7,99285	15,9857	18,04292	0,1367
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,6838403	2	4,68384	1,745201	20,20	17,30	5,71444	77,4428	16	7,98502	15,97005	18,65389	0,13772
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,3492864	2	5,349286	1,597142	20,20	17,30	6,88528	74,7708	16	7,97315	15,94629	19,29558	0,12719
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,0147325	2	6,014732	1,498165	20,20	17,30	8,00145	72,165	16	7,95661	15,91322	19,92796	0,11832
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,6527913	2	6,652791	1,429849	20,20	17,30	9,05688	69,6332	16	7,93495	15,86991	20,5227	0,10265
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,2634629	2	7,263463	1,379978	20,20	17,30	10,047	67,1818	16	7,90785	15,8157	21,07917	0,09689
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,8741345	2	7,874134	1,340476	20,20	17,30	10,9687	64,8155	16	7,87513	15,75026	21,62439	0,09171
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,4848061	2	8,484806	1,308413	20,20	17,30	11,8201	62,5376	16	7,83674	15,67347	22,15828	0,08703
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,0954776	2	9,095478	1,28187	20,20	17,30	12,6008	60,3501	16	7,79274	15,58548	22,68096	0,08275
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,7061492	2	9,706149	1,259533	20,20	17,30	13,3113	58,2537	16	7,74331	15,48663	23,19278	0,07881
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,3168208	2	10,31682	1,240477	20,20	17,30	13,9531	56,2481	16	7,6887	15,3774	23,69422	0,07516
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,9274923	2	10,92749	1,224027	20,20	17,30	14,5282	54,332	16	7,62921	15,25842	24,18591	0,07178
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,5381639	2	11,53816	1,209684	20,20	17,30	15,0393	52,5037	16	7,5652	15,13041	24,66857	0,06861
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102443	2	12,10244	1,197972	20,20	17,30	15,4898	50,7607	16	7,49708	14,99415	25,09659	0,07684
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,62033	2	12,62033	1,188318	20,20	17,30	15,8829	49,1002	16	7,42523	14,85046	25,47079	0,07396
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144163	2	13,14416	1,179466	20,20	17,30	16,2223	47,5191	16	7,35008	14,70017	25,84433	0,01514
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,67394	2	13,67394	1,171322	20,20	17,30	16,5116	46,014	16	7,27205	14,5441	26,21804	0,01458

1,99344

Sc Material Biasa Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=17

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	B1	B2	a1	a2	qo	Δp	2Δp	P ₀ +2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,2938897	2	2,29389	7,805275	19,12	18,38	0,73395	88,5021	17	8,49998	16,99995	17,29384	0,199
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,881669	2	2,881669	3,268425	19,12	18,38	2,19479	85,5146	17	8,49933	16,99867	17,88033	0,17155
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,4694483	2	3,469448	2,361055	19,12	18,38	3,63464	82,5513	17	8,49694	16,99387	18,46332	0,15435
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,0572276	2	4,057228	1,972182	19,12	18,38	5,04038	79,6275	17	8,49169	16,98339	19,04062	0,14133
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,6838403	2	4,68384	1,745201	19,12	18,38	6,4	76,7572	17	8,48263	16,96525	19,64909	0,14262
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,3492864	2	5,349286	1,597142	19,12	18,38	7,70306	73,953	17	8,4689	16,9378	20,28708	0,13192
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,0147325	2	6,014732	1,498165	19,12	18,38	8,94084	71,2256	17	8,44984	16,89967	20,9144	0,12288
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,6527913	2	6,652791	1,429849	19,12	18,38	10,1065	68,5836	17	8,42494	16,84988	21,50267	0,10672
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,2634629	2	7,263463	1,379978	19,12	18,38	11,195	66,0338	17	8,39389	16,78778	22,05125	0,10082
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,8741345	2	7,874134	1,340476	19,12	18,38	12,2032	63,5809	17	8,35653	16,71306	22,58719	0,09551
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,4848061	2	8,484806	1,308413	19,12	18,38	13,1297	61,2281	17	8,31285	16,6257	23,1105	0,0907
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,0954776	2	9,095478	1,28187	19,12	18,38	13,9742	58,9767	17	8,26298	16,52595	23,62143	0,08629
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,7061492	2	9,706149	1,259533	19,12	18,38	14,7381	56,8269	17	8,20715	16,41429	24,12044	0,08223
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,3168208	2	10,31682	1,240477	19,12	18,38	15,4235	54,7776	17	8,14568	16,29136	24,60818	0,07846
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,9274923	2	10,92749	1,224027	19,12	18,38	16,0334	52,8268	17	8,07896	16,15792	25,08541	0,07496
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,5381639	2	11,53816	1,209684	19,12	18,38	16,5713	50,9718	17	8,00743	16,01486	25,55302	0,07168
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102443	2	12,10244	1,197972	19,12	18,38	17,0413	49,2092	17	7,93154	15,86308	25,96552	0,0803
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,62033	2	12,62033	1,188318	19,12	18,38	17,4477	47,5354	17	7,85177	15,70354	26,32387	0,07731
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144163	2	13,14416	1,179466	19,12	18,38	17,7947	45,9466	17	7,76859	15,53719	26,68135	0,01583
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,67394	2	13,67394	1,171322	19,12	18,38	18,0869	44,4387	17	7,68248	15,36496	27,0389	0,01525

2,06852

Sc Material Biasa Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=18

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	P ₀ ' + 2 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	18,041	19,459	0,824	88,4124	18	8,99997	18,000	18,294	0,204
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	18,041	19,459	2,462	85,247	18	8,99922	17,998	18,880	0,176
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	18,041	19,459	4,076	82,1104	18	8,99643	17,993	19,462	0,159
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	18,041	19,459	5,647	79,0206	18	8,99033	17,981	20,038	0,146
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	18,041	19,459	7,163	75,9941	18	8,97981	17,960	20,643	0,147
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	18,041	19,459	8,611	73,0452	18	8,96392	17,928	21,277	0,136
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	18,041	19,459	9,981	70,1859	18	8,94192	17,884	21,899	0,127
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	18,041	19,459	11,264	67,4259	18	8,91329	17,827	22,479	0,111
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	18,041	19,459	12,457	64,772	18	8,87772	17,755	23,019	0,105
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	18,041	19,459	13,555	62,2291	18	8,83508	17,670	23,544	0,099
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	18,041	19,459	14,558	59,7996	18	8,78543	17,571	24,056	0,094
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	18,041	19,459	15,467	57,4844	18	8,72898	17,458	24,553	0,090
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	18,041	19,459	16,283	55,2825	18	8,66603	17,332	25,038	0,085
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	18,041	19,459	17,009	53,192	18	8,597	17,194	25,511	0,082
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	18,041	19,459	17,651	51,2096	18	8,52237	17,045	25,972	0,078
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	18,041	19,459	18,211	49,3316	18	8,44266	16,885	26,423	0,075
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	18,041	19,459	18,697	47,5538	18	8,3584	16,717	26,819	0,084
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	18,041	19,459	19,112	45,8714	18	8,27013	16,540	27,161	0,080
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	18,041	19,459	19,462	44,2796	18	8,1784	16,357	27,501	0,016
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	18,041	19,459	19,752	42,7736	18	8,08373	16,167	27,841	0,016

2,13984

Sc Material Biasa Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=19

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	16,96	20,54	0,925	88,3113	19	9,49997	19,000	19,294	0,208
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	16,96	20,54	2,764	84,9456	19	9,49909	18,998	19,880	0,181
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	16,96	20,54	4,572	81,6144	19	9,49582	18,992	20,461	0,163
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	16,96	20,54	6,329	78,3393	19	9,48871	18,977	21,035	0,150
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	16,96	20,54	8,018	75,1396	19	9,47646	18,953	21,637	0,152
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	16,96	20,54	9,624	72,032	19	9,45803	18,916	22,265	0,141
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	16,96	20,54	11,137	69,0298	19	9,4326	18,865	22,880	0,131
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	16,96	20,54	12,547	66,1435	19	9,39964	18,799	23,452	0,114
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	16,96	20,54	13,849	63,3802	19	9,35887	18,718	23,981	0,108
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	16,96	20,54	15,040	60,7442	19	9,31021	18,620	24,495	0,103
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	16,96	20,54	16,120	58,2374	19	9,25381	18,508	24,992	0,098
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	16,96	20,54	17,092	55,8593	19	9,18997	18,380	25,475	0,093
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	16,96	20,54	17,957	53,6079	19	9,11911	18,238	25,944	0,089
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	16,96	20,54	18,721	51,4797	19	9,04175	18,083	26,400	0,085
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	16,96	20,54	19,390	49,4702	19	8,95846	17,917	26,844	0,081
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	16,96	20,54	19,969	47,5744	19	8,86987	17,740	27,278	0,077
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	16,96	20,54	20,464	45,7867	19	8,77658	17,553	27,656	0,087
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	16,96	20,54	20,882	44,1013	19	8,67923	17,358	27,979	0,084
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	16,96	20,54	21,229	42,5123	19	8,57842	17,157	28,301	0,017
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	16,96	20,54	21,512	41,014	19	8,47471	16,949	28,623	0,016

2,20768

Sc Material Biasa Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=20

Depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P _o ' + 2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,2938897	2	2,29389	7,805275	20	17,5	0,6682	88,5679	20	9,99997	19,99995	20,29384	0,21276
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,881669	2	2,881669	3,268425	20	17,5	1,99854	85,7108	20	9,99927	19,99854	20,88021	0,18489
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,4694483	2	3,469448	2,361055	20	17,5	3,31094	82,875	20	9,99665	19,9933	21,46275	0,1673
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,0572276	2	4,057228	1,972182	20	17,5	4,59409	80,0738	20	9,99091	19,98183	22,03906	0,1539
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,6838403	2	4,68384	1,745201	20	17,5	5,83761	77,3196	20	9,98098	19,96195	22,64579	0,15599
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,3492864	2	5,349286	1,597142	20	17,5	7,03236	74,6237	20	9,9659	19,9318	23,28108	0,14489
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,0147325	2	6,014732	1,498165	20	17,5	8,1706	71,9958	20	9,94492	19,88984	23,90457	0,13547
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,6527913	2	6,652791	1,429849	20	17,5	9,24611	69,444	20	9,91745	19,8349	24,48769	0,11805
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,2634629	2	7,263463	1,379978	20	17,5	10,2542	66,9745	20	9,8831	19,7662	25,02966	0,11186
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,8741345	2	7,874134	1,340476	20	17,5	11,1919	64,5923	20	9,84165	19,6833	25,55743	0,10628
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,4848061	2	8,484806	1,308413	20	17,5	12,0572	62,3005	20	9,79305	19,5861	26,0709	0,1012
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,0954776	2	9,095478	1,28187	20	17,5	12,8499	60,1011	20	9,73739	19,47479	26,57026	0,09654
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,7061492	2	9,706149	1,259533	20	17,5	13,5704	57,9946	20	9,6749	19,3498	27,05595	0,09224
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,3168208	2	10,31682	1,240477	20	17,5	14,2205	55,9807	20	9,6059	19,2118	27,52862	0,08824
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,9274923	2	10,92749	1,224027	20	17,5	14,8023	54,0579	20	9,53079	19,06157	27,98906	0,08451
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,5381639	2	11,53816	1,209684	20	17,5	15,3187	52,2243	20	9,45002	18,90004	28,43821	0,08101
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102443	2	12,10244	1,197972	20	17,5	15,7731	50,4774	20	9,36411	18,72821	28,83065	0,09095
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,62033	2	12,62033	1,188318	20	17,5	16,169	48,8141	20	9,27356	18,54711	29,16744	0,08775
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144163	2	13,14416	1,179466	20	17,5	16,5102	47,2312	20	9,1789	18,3578	29,50196	0,01801
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,67394	2	13,67394	1,171322	20	17,5	16,8003	45,7252	20	9,08066	18,16132	29,83526	0,01738

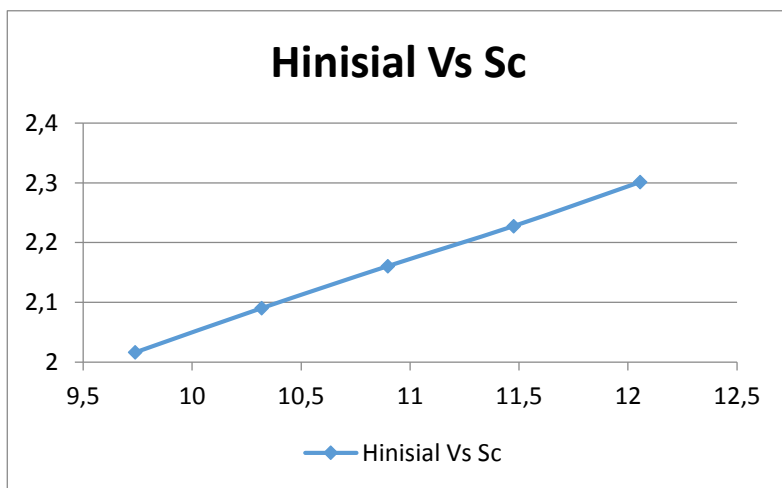
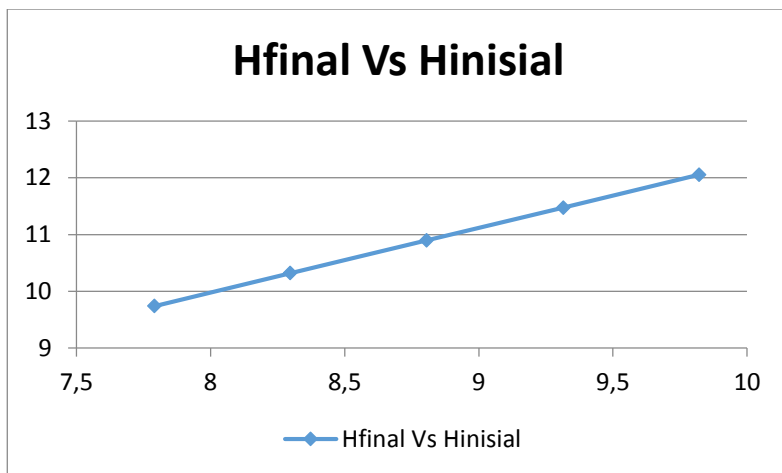
2,28217

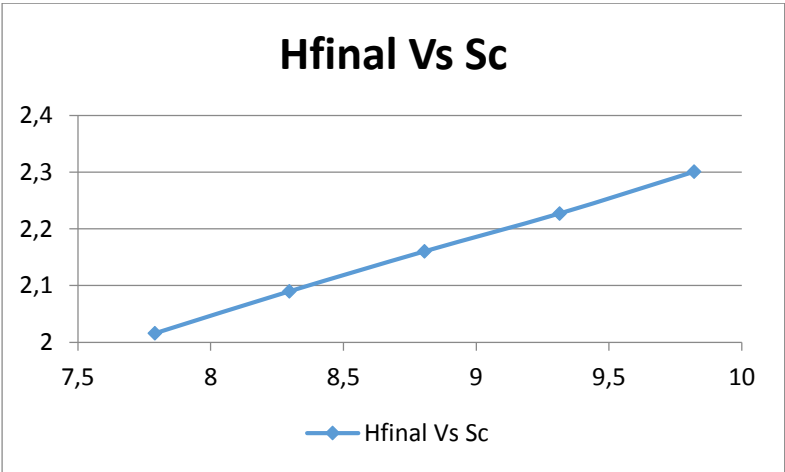
Sc Material Biasa Sta. 362 +575 – 362 +625 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	a1	a2	qo	Δp	$2\Delta p$	P ₀ +2AP	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

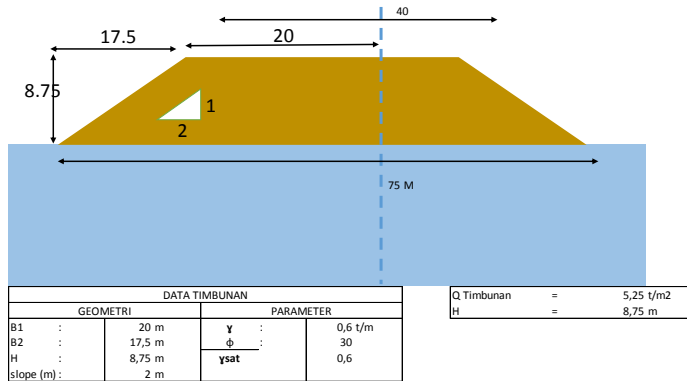
0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m ²	m	m	m	m	m	m	m
16	9,738444	0,432432	0,5	7,78989	1,993443	0,022679	2,016122
17	10,31901	0,432432	0,5	8,296406	2,068519	0,021656	2,090175
18	10,89759	0,432432	0,5	8,804614	2,139845	0,020701	2,160546
19	11,47432	0,432432	0,5	9,314398	2,207677	0,019808	2,227486
20	12,05467	0,432432	0,5	9,821095	2,282174	0,018972	2,301146





Perhitungan Sc Material Ringan (Slope)



Asumsi H berdasarkan Q

Q (t/m ²)	2	3	4	5	6
H	3,33333	5	6,66667	8,33333	10
B1	30,8333	27,5	24,1667	20,8333	17,5
B2	6,66667	10	13,3333	16,6667	20

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=2

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	P'o'+2 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	30,83	6,67	0,165	89,071	2	1	2,000	2,292	0,026
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	30,83	6,67	0,495	87,215	2	0,99996	2,000	2,874	0,015
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	30,83	6,67	0,821	85,365	2	1,000	2,000	3,457	0,011
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	30,83	6,67	1,144	83,524	2	1,000	1,999	4,040	0,009
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	30,83	6,67	1,461	81,697	2	0,999	1,998	4,622	0,007
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	30,83	6,67	1,770	79,886	2	0,998	1,997	5,203	0,006
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	30,83	6,67	2,071	78,096	2	0,997	1,994	5,784	0,005
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	30,83	6,67	2,361	76,329	2	0,996	1,991	6,364	0,005
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	30,83	6,67	2,641	74,588	2	0,994	1,988	6,961	0,004
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	30,83	6,67	2,909	72,876	2	0,992	1,983	7,573	0,004
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	30,83	6,67	3,164	71,194	2	0,989	1,978	8,185	0,003
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	30,83	6,67	3,405	69,546	2	0,986	1,971	8,796	0,003
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	30,83	6,67	3,633	67,932	2	0,982	1,964	9,438	0,003
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	30,83	6,67	3,847	66,354	2	0,978	1,955	10,110	0,003
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	30,83	6,67	4,046	64,814	2	0,973	1,946	10,781	0,003
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	30,83	6,67	4,232	63,311	2	0,968	1,936	11,451	0,002
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	30,83	6,67	4,403	61,847	2	0,962	1,925	12,120	0,002
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	30,83	6,67	4,561	60,422	2	0,956	1,913	12,789	0,002
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	30,83	6,67	4,705	59,036	2	0,950	1,900	13,497	0,002
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	30,83	6,67	4,836	57,689	2	0,943	1,887	14,245	0,002
21,00	u	1	0,5	20,5	0,762	13,120	2	15,120	1,152	30,83	6,67	4,955	56,381	2	0,936	1,872	14,992	0,002
22,00	v	1	0,5	21,5	0,762	13,882	2	15,882	1,144	30,83	6,67	5,061	55,112	2	0,929	1,857	15,739	0,002

0,12217

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=3

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	Y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P'o'+2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	27,5	10	0,278	88,958	3	1,500	3,000	3,292	0,059
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	27,5	10	0,832	86,878	3	1,500	3,000	3,874	0,042
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	27,5	10	1,380	84,806	3	1,500	2,999	4,457	0,034
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	27,5	10	1,921	82,747	3	1,499	2,998	5,039	0,029
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	27,5	10	2,451	80,707	3	1,498	2,997	5,620	0,025
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	27,5	10	2,966	78,690	3	1,497	2,994	6,200	0,022
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	27,5	10	3,465	76,701	3	1,495	2,990	6,779	0,020
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	27,5	10	3,945	74,745	3	1,492	2,985	7,357	0,018
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	27,5	10	4,405	72,824	3	1,489	2,978	7,951	0,016
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	27,5	10	4,842	70,942	3	1,485	2,970	8,560	0,014
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	27,5	10	5,256	69,102	3	1,480	2,960	9,168	0,013
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	27,5	10	5,645	67,306	3	1,475	2,949	9,774	0,012
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	27,5	10	6,009	65,556	3	1,468	2,936	10,411	0,012
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	27,5	10	6,348	63,853	3	1,461	2,922	11,076	0,011
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	27,5	10	6,662	62,199	3	1,453	2,906	11,741	0,010
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	27,5	10	6,950	60,593	3	1,444	2,889	12,404	0,009
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	27,5	10	7,214	59,036	3	1,435	2,870	13,065	0,009
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	27,5	10	7,454	57,529	3	1,425	2,849	13,725	0,008
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	27,5	10	7,671	56,070	3	1,414	2,828	14,425	0,007
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	27,5	10	7,866	54,660	3	1,403	2,805	15,164	0,007

0,38762

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=4

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ '±2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	24,17	13,33	0,421	88,815	4	2,000	4,000	4,292	0,083
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	24,17	13,33	1,261	86,448	4	2,000	4,000	4,874	0,063
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	24,17	13,33	2,092	84,094	4	2,000	3,999	5,457	0,052
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	24,17	13,33	2,909	81,759	4	1,999	3,997	6,038	0,045
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	24,17	13,33	3,705	79,452	4	1,997	3,994	6,618	0,039
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	24,17	13,33	4,477	77,179	4	1,995	3,990	7,196	0,035
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	24,17	13,33	5,221	74,946	4	1,992	3,984	7,773	0,032
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	24,17	13,33	5,932	72,759	4	1,988	3,975	8,348	0,029
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	24,17	13,33	6,607	70,622	4	1,982	3,965	8,937	0,026
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	24,17	13,33	7,244	68,540	4	1,976	3,952	9,542	0,024
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	24,17	13,33	7,842	66,516	4	1,968	3,936	10,144	0,022
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	24,17	13,33	8,399	64,552	4	1,959	3,919	10,744	0,020
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	24,17	13,33	8,915	62,650	4	1,949	3,899	11,373	0,020
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	24,17	13,33	9,390	60,811	4	1,938	3,876	12,031	0,018
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	24,17	13,33	9,824	59,036	4	1,926	3,852	12,687	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	24,17	13,33	10,218	57,325	4	1,913	3,825	13,340	0,016
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	24,17	13,33	10,574	55,676	4	1,898	3,796	13,992	0,015
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	24,17	13,33	10,893	54,090	4	1,883	3,766	14,641	0,014
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	24,17	13,33	11,176	52,565	4	1,867	3,733	15,330	0,013
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	24,17	13,33	11,426	51,100	4	1,850	3,699	16,058	0,012

0,61648

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=5

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ +2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20,83	16,67	0,611	88,625	5	2,500	5,000	5,291	0,102
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20,83	16,67	1,828	85,882	5	2,500	5,000	5,874	0,079
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20,83	16,67	3,029	83,157	5	2,499	4,998	6,456	0,067
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20,83	16,67	4,204	80,463	5	2,498	4,996	7,036	0,059
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20,83	16,67	5,346	77,811	5	2,496	4,991	7,615	0,052
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20,83	16,67	6,445	75,211	5	2,492	4,984	8,191	0,047
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20,83	16,67	7,494	72,672	5	2,487	4,974	8,764	0,043
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20,83	16,67	8,489	70,201	5	2,481	4,961	9,334	0,039
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20,83	16,67	9,424	67,805	5	2,472	4,945	9,918	0,035
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20,83	16,67	10,297	65,487	5	2,463	4,925	10,516	0,032
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20,83	16,67	11,106	63,252	5	2,451	4,902	11,110	0,030
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20,83	16,67	11,850	61,101	5	2,438	4,876	11,701	0,028
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20,83	16,67	12,529	59,036	5	2,423	4,846	12,320	0,027
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20,83	16,67	13,144	57,057	5	2,406	4,813	12,967	0,025
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20,83	16,67	13,698	55,162	5	2,388	4,777	13,612	0,023
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20,83	16,67	14,192	53,351	5	2,369	4,738	14,253	0,022
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20,83	16,67	14,630	51,621	5	2,348	4,697	14,892	0,020
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20,83	16,67	15,013	49,970	5	2,326	4,653	15,528	0,019
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20,83	16,67	15,346	48,395	5	2,303	4,607	16,204	0,018
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20,83	16,67	15,632	46,893	5	2,280	4,559	16,918	0,017

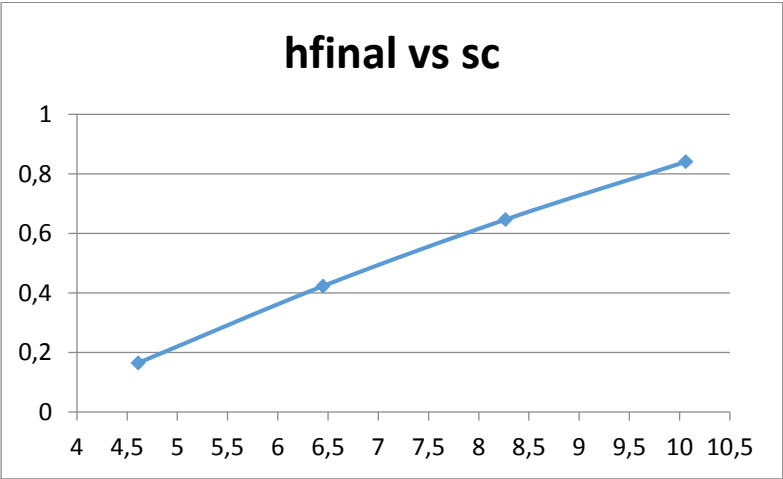
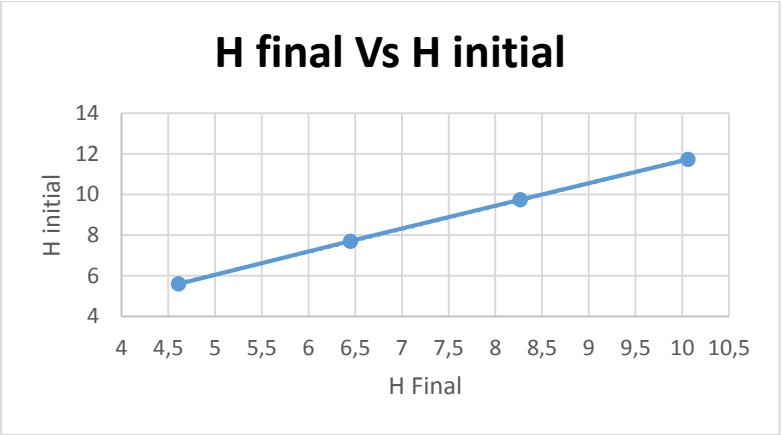
0,8148

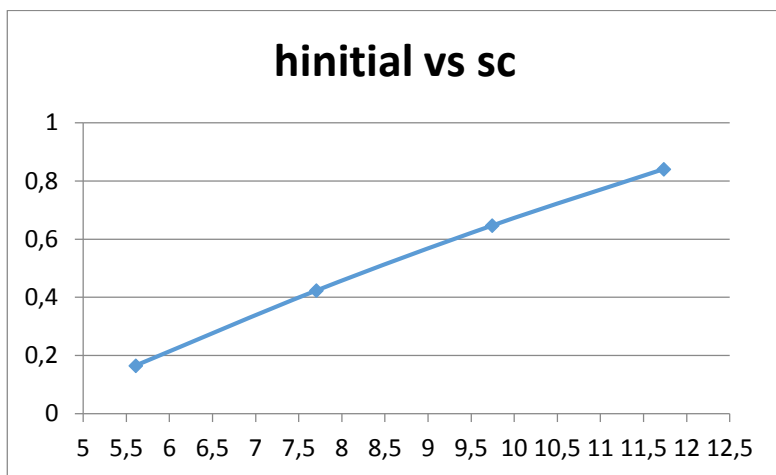
Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
2	5,608412	1,333333	0,5	4,610031	0,122165	0,042882	0,165047
3	7,705155	1,333333	0,5	6,448729	0,387617	0,035477	0,423093
4	9,744369	1,333333	0,5	8,264414	0,616481	0,030141	0,646622
5	11,73474	1,333333	0,5	10,06056	0,814805	0,026038	0,840843





Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=2

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m ²	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	P ₀ ' ¹ +2 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	30,83	6,67	0,165	89,071	2	1	2,000	2,294	0,025
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	30,83	6,67	0,495	87,215	2	0,99996	2,000	2,882	0,015
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	30,83	6,67	0,821	85,365	2	1	2,000	3,469	0,011
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	30,83	6,67	1,144	83,524	2	1	1,999	4,056	0,008
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	30,83	6,67	1,461	81,697	2	0,999	1,998	4,682	0,007
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	30,83	6,67	1,770	79,886	2	0,998	1,997	5,346	0,006
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	30,83	6,67	2,071	78,096	2	0,997	1,994	6,009	0,005
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	30,83	6,67	2,361	76,329	2	0,996	1,991	6,644	0,004
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	30,83	6,67	2,641	74,588	2	0,994	1,988	7,251	0,004
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	30,83	6,67	2,909	72,876	2	0,992	1,983	7,857	0,004
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	30,83	6,67	3,164	71,194	2	0,989	1,978	8,462	0,003
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	30,83	6,67	3,405	69,546	2	0,986	1,971	9,067	0,003
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	30,83	6,67	3,633	67,932	2	0,982	1,964	9,670	0,003
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	30,83	6,67	3,847	66,354	2	0,978	1,955	10,272	0,003
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	30,83	6,67	4,046	64,814	2	0,973	1,946	10,874	0,002
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	30,83	6,67	4,232	63,311	2	0,968	1,936	11,474	0,002
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	30,83	6,67	4,403	61,847	2	0,962	1,925	12,027	0,003
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	30,83	6,67	4,561	60,422	2	0,956	1,913	12,533	0,002
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	30,83	6,67	4,705	59,036	2	0,950	1,900	13,044	0,00049
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	30,83	6,67	4,836	57,689	2	0,943	1,887	13,560	0,00046

0,113295

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=3

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$ $P_0' + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	27,5	10	0,278	88,958	3	1,5	3,000	0,056
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	27,5	10	0,832	86,878	3	1,49993	3,000	0,040
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	27,5	10	1,380	84,806	3	1,4997	2,999	0,032
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	27,5	10	1,921	82,747	3	1,49918	2,998	0,027
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	27,5	10	2,451	80,707	3	1,49827	2,997	0,026
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	27,5	10	2,966	78,690	3	1,49688	2,994	0,022
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	27,5	10	3,465	76,701	3	1,49492	2,990	0,020
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	27,5	10	3,945	74,745	3	1,49232	2,985	0,016
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	27,5	10	4,405	72,824	3	1,48903	2,978	0,015
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	27,5	10	4,842	70,942	3	1,48499	2,970	0,014
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	27,5	10	5,256	69,102	3	1,48017	2,960	0,013
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	27,5	10	5,645	67,306	3	1,47457	2,949	0,012
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	27,5	10	6,009	65,556	3	1,46816	2,936	0,011
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	27,5	10	6,348	63,853	3	1,46097	2,922	0,010
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	27,5	10	6,662	62,199	3	1,45299	2,906	0,009
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	27,5	10	6,950	60,593	3	1,44427	2,889	0,009
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	27,5	10	7,214	59,036	3	1,43483	2,870	0,010
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	27,5	10	7,454	57,529	3	1,42471	2,849	0,009
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	27,5	10	7,671	56,070	3	1,41395	2,828	0,002
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	27,5	10	7,866	54,660	3	1,4026	2,805	0,002

0,358582

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=4

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_o' \pm 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	24,17	13,33	0,421	88,815	4	2	4,000	4,294	0,079
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	24,17	13,33	1,261	86,448	4	2,000	4,000	4,881	0,060
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	24,17	13,33	2,092	84,094	4	2,000	3,999	5,468	0,050
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	24,17	13,33	2,909	81,759	4	1,999	3,997	6,055	0,043
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	24,17	13,33	3,705	79,452	4	1,997	3,994	6,678	0,041
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	24,17	13,33	4,477	77,179	4	1,995	3,990	7,339	0,036
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	24,17	13,33	5,221	74,946	4	1,992	3,984	7,998	0,032
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	24,17	13,33	5,932	72,759	4	1,988	3,975	8,628	0,027
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	24,17	13,33	6,607	70,622	4	1,982	3,965	9,228	0,025
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	24,17	13,33	7,244	68,540	4	1,976	3,952	9,826	0,023
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	24,17	13,33	7,842	66,516	4	1,968	3,936	10,421	0,021
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	24,17	13,33	8,399	64,552	4	1,959	3,919	11,014	0,020
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	24,17	13,33	8,915	62,650	4	1,949	3,899	11,605	0,018
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	24,17	13,33	9,390	60,811	4	1,938	3,876	12,193	0,017
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	24,17	13,33	9,824	59,036	4	1,926	3,852	12,779	0,016
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	24,17	13,33	10,218	57,325	4	1,913	3,825	13,363	0,015
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	24,17	13,33	10,574	55,676	4	1,898	3,796	13,899	0,017
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	24,17	13,33	10,893	54,090	4	1,883	3,766	14,386	0,016
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	24,17	13,33	11,176	52,565	4	1,867	3,733	14,877	0,003
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	24,17	13,33	11,426	51,100	4	1,850	3,699	15,373	0,003

0,5682228

Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=5

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	a1	a2	qo	Δp	2Δp	P ₀ ' + 2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20,83	16,67	0,611	88,625	5	2,49999	5,000	5,294	0,097
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20,83	16,67	1,828	85,882	5	2,500	5,000	5,881	0,076
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20,83	16,67	3,029	83,157	5	2,499	4,998	6,468	0,064
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20,83	16,67	4,204	80,463	5	2,498	4,996	7,053	0,056
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20,83	16,67	5,346	77,811	5	2,496	4,991	7,675	0,054
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20,83	16,67	6,445	75,211	5	2,492	4,984	8,333	0,048
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20,83	16,67	7,494	72,672	5	2,487	4,974	8,989	0,043
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20,83	16,67	8,489	70,201	5	2,481	4,961	9,614	0,037
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20,83	16,67	9,424	67,805	5	2,472	4,945	10,208	0,034
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20,83	16,67	10,297	65,487	5	2,463	4,925	10,799	0,031
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20,83	16,67	11,106	63,252	5	2,451	4,902	11,387	0,029
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20,83	16,67	11,850	61,101	5	2,438	4,876	11,971	0,027
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20,83	16,67	12,529	59,036	5	2,423	4,846	12,552	0,025
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20,83	16,67	13,144	57,057	5	2,406	4,813	13,130	0,024
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20,83	16,67	13,698	55,162	5	2,388	4,777	13,704	0,022
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20,83	16,67	14,192	53,351	5	2,369	4,738	14,276	0,021
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20,83	16,67	14,630	51,621	5	2,348	4,697	14,799	0,023
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20,83	16,67	15,013	49,970	5	2,326	4,653	15,273	0,022
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20,83	16,67	15,346	48,395	5	2,303	4,607	15,751	0,004
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20,83	16,67	15,632	46,893	5	2,280	4,559	16,233	0,004

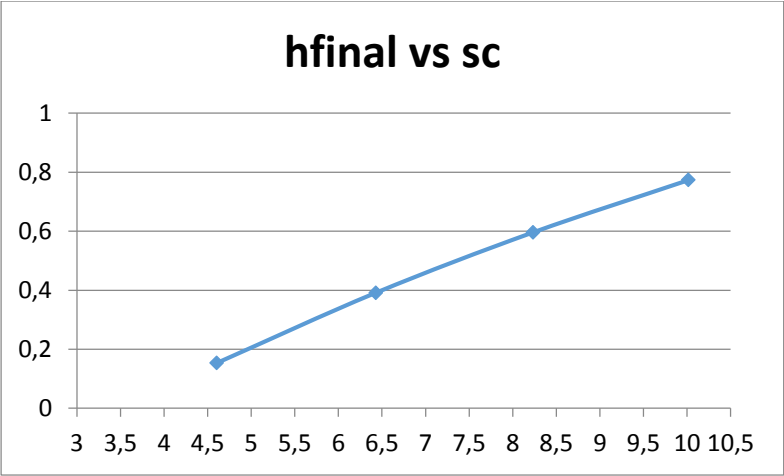
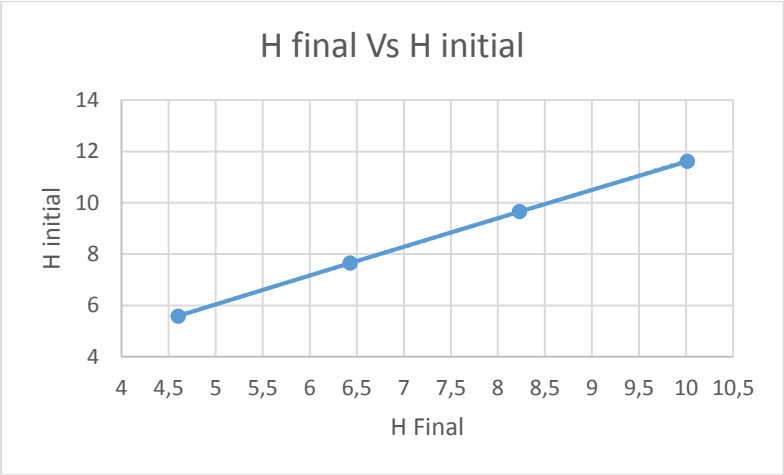
0,749591

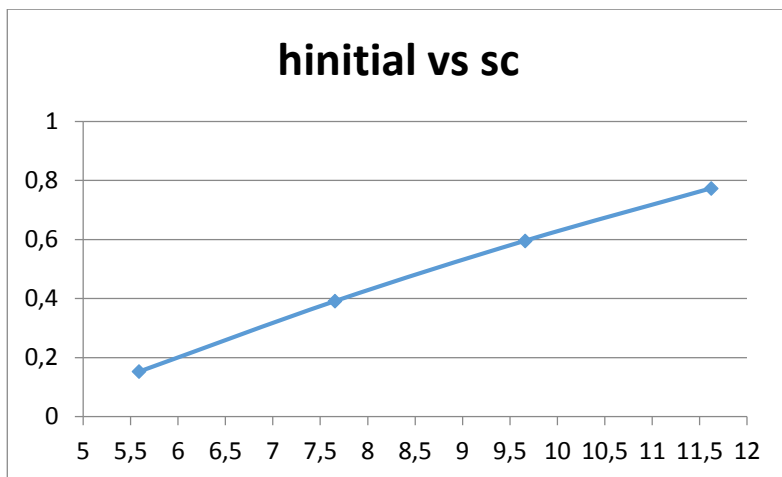
Sc Material Ringan (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

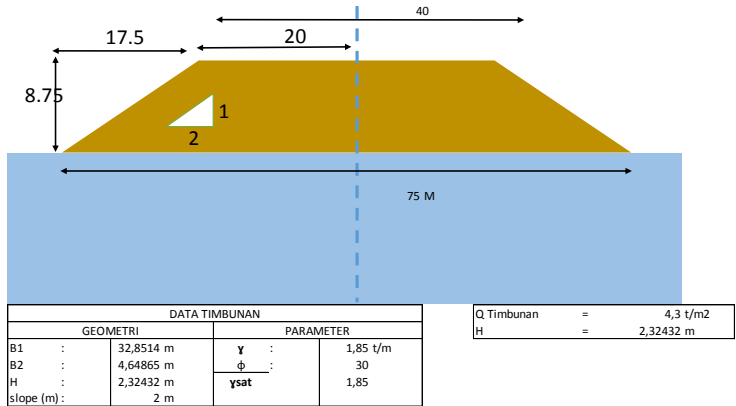
0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
2	5,588262	1,333333	0,5	4,601971	0,113295	0,039662	0,152957
3	7,652167	1,333333	0,5	6,427534	0,358582	0,032718	0,3913
4	9,659922	1,333333	0,5	8,230635	0,568223	0,02773	0,595953
5	11,62249	1,333333	0,5	10,01566	0,749591	0,023904	0,773495





Menghitung Sc Material Ringan Untuk Pelaksanaan Preloading (Menggunakan Material Biasa)



Asumsi H berdasarkan Q

Q (t/m2)	2	3	4	5	6
H	1,08108	1,62162	2,16216	2,7027	3,24324
B1	35,3378	34,2568	33,1757	32,0946	31,0135
B2	2,16216	3,24324	4,32432	5,40541	6,48649

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=3

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P'_0 + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	35,34	2,16	0,047	89,189	3	1,5	3,000	3,292	0,059
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	35,34	2,16	0,140	87,569	3	1,49996	3,000	3,874	0,042
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	35,34	2,16	0,233	85,953	3	1,500	3,000	4,457	0,034
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	35,34	2,16	0,324	84,344	3	1,499	2,999	5,039	0,029
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	35,34	2,16	0,414	82,743	3	1,499	2,998	5,621	0,025
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	35,34	2,16	0,503	81,153	3	1,498	2,996	6,202	0,022
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	35,34	2,16	0,589	79,578	3	1,497	2,993	6,783	0,020
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	35,34	2,16	0,673	78,018	3	1,495	2,989	7,362	0,018
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	35,34	2,16	0,753	76,475	3	1,492	2,985	7,958	0,016
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	35,34	2,16	0,831	74,953	3	1,490	2,979	8,569	0,014
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	35,34	2,16	0,906	73,452	3	1,486	2,972	9,180	0,013
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	35,34	2,16	0,977	71,974	3	1,482	2,964	9,790	0,012
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	35,34	2,16	1,045	70,520	3	1,477	2,955	10,429	0,012
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	35,34	2,16	1,109	69,092	3	1,472	2,944	11,099	0,011
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	35,34	2,16	1,170	67,690	3	1,466	2,933	11,767	0,010
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	35,34	2,16	1,226	66,317	3	1,460	2,920	12,435	0,009
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	35,34	2,16	1,279	64,971	3	1,453	2,905	13,101	0,009
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	35,34	2,16	1,329	63,654	3	1,445	2,890	13,766	0,008
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	35,34	2,16	1,374	62,367	3	1,437	2,873	14,470	0,008
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	35,34	2,16	1,416	61,109	3	1,428	2,856	15,214	0,007

0,39073

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=4

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	$P_o' + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	34,26	3,24	0,072	89,164	4	2	4,000	4,292	0,083
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	34,26	3,24	0,217	87,493	4	2,000	4,000	4,874	0,063
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	34,26	3,24	0,360	85,826	4	2,000	3,999	5,457	0,052
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	34,26	3,24	0,501	84,166	4	1,999	3,998	6,039	0,045
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	34,26	3,24	0,641	82,516	4	1,998	3,997	6,620	0,039
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	34,26	3,24	0,777	80,879	4	1,997	3,994	7,201	0,035
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	34,26	3,24	0,910	79,256	4	1,995	3,990	7,780	0,032
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	34,26	3,24	1,039	77,651	4	1,993	3,985	8,358	0,029
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	34,26	3,24	1,164	76,065	4	1,989	3,979	8,952	0,026
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	34,26	3,24	1,284	74,500	4	1,985	3,971	9,561	0,024
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	34,26	3,24	1,399	72,959	4	1,981	3,961	10,169	0,022
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	34,26	3,24	1,508	71,443	4	1,975	3,950	10,775	0,021
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	34,26	3,24	1,612	69,953	4	1,969	3,937	11,411	0,020
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	34,26	3,24	1,710	68,491	4	1,961	3,923	12,077	0,019
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	34,26	3,24	1,802	67,058	4	1,953	3,906	12,741	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	34,26	3,24	1,888	65,655	4	1,944	3,888	13,403	0,016
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	34,26	3,24	1,969	64,282	4	1,934	3,869	14,064	0,015
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	34,26	3,24	2,043	62,940	4	1,924	3,847	14,723	0,014
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	34,26	3,24	2,112	61,629	4	1,912	3,824	15,421	0,014
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	34,26	3,24	2,175	60,350	4	1,900	3,800	16,159	0,013

0,62234

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=5

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	33,18	4,32	0,100	89,137	5	2,500	5,000	5,292	0,102
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	33,18	4,32	0,298	87,411	5	2,500	5,000	5,874	0,079
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	33,18	4,32	0,495	85,691	5	2,500	4,999	6,457	0,067
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	33,18	4,32	0,690	83,978	5	2,499	4,998	7,039	0,059
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	33,18	4,32	0,882	82,275	5	2,498	4,996	7,619	0,052
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	33,18	4,32	1,069	80,587	5	2,496	4,992	8,199	0,047
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	33,18	4,32	1,252	78,915	5	2,494	4,987	8,777	0,043
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	33,18	4,32	1,429	77,261	5	2,490	4,981	9,353	0,039
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	33,18	4,32	1,599	75,629	5	2,486	4,972	9,945	0,035
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	33,18	4,32	1,763	74,021	5	2,481	4,962	10,552	0,033
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	33,18	4,32	1,920	72,438	5	2,475	4,949	11,157	0,030
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	33,18	4,32	2,069	70,882	5	2,467	4,935	11,760	0,028
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	33,18	4,32	2,211	69,354	5	2,459	4,918	12,392	0,027
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	33,18	4,32	2,344	67,857	5	2,450	4,899	13,054	0,026
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	33,18	4,32	2,469	66,391	5	2,439	4,878	13,713	0,024
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	33,18	4,32	2,586	64,958	5	2,427	4,854	14,369	0,023
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	33,18	4,32	2,694	63,556	5	2,414	4,829	15,024	0,021
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	33,18	4,32	2,795	62,189	5	2,401	4,801	15,677	0,020
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	33,18	4,32	2,887	60,854	5	2,386	4,772	16,368	0,019
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	33,18	4,32	2,972	59,554	5	2,370	4,740	17,099	0,018

0,82484

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=6

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Ap	2Δp	P ₀ ' + 2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	32,09	5,41	0,129	89,107	6	3	5,999992	6,291501	0,11711
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	32,09	5,41	0,385	87,324	6	3,000	6,000	6,874	0,094
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	32,09	5,41	0,640	85,546	6	3,000	5,999	7,457	0,080
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	32,09	5,41	0,892	83,776	6	2,999	5,997	8,038	0,071
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	32,09	5,41	1,139	82,019	6	2,997	5,995	8,618	0,063
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	32,09	5,41	1,380	80,276	6	2,995	5,990	9,197	0,057
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	32,09	5,41	1,615	78,551	6	2,992	5,984	9,774	0,052
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	32,09	5,41	1,843	76,847	6	2,988	5,976	10,348	0,048
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	32,09	5,41	2,063	75,166	6	2,983	5,965	10,938	0,043
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	32,09	5,41	2,273	73,511	6	2,976	5,952	11,542	0,040
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	32,09	5,41	2,474	71,884	6	2,968	5,936	12,144	0,038
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	32,09	5,41	2,664	70,287	6	2,959	5,918	12,743	0,035
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	32,09	5,41	2,845	68,720	6	2,949	5,897	13,371	0,034
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	32,09	5,41	3,014	67,187	6	2,937	5,873	14,028	0,032
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	32,09	5,41	3,173	65,687	6	2,923	5,847	14,682	0,030
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	32,09	5,41	3,321	64,222	6	2,909	5,817	15,333	0,028
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	32,09	5,41	3,458	62,792	6	2,893	5,786	15,981	0,027
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	32,09	5,41	3,585	61,398	6	2,876	5,751	16,627	0,025
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	32,09	5,41	3,701	60,040	6	2,857	5,715	17,311	0,024
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	32,09	5,41	3,808	58,718	6	2,838	5,676	18,034	0,023

1,00544

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=7

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0'+2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	31,01	6,49	0,160	89,076	7	3,500	7,000	7,291	0,130
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	31,01	6,49	0,478	87,231	7	3,500	7,000	7,874	0,106
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	31,01	6,49	0,795	85,391	7	3,499	6,999	8,456	0,091
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	31,01	6,49	1,107	83,561	7	3,498	6,997	9,037	0,081
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	31,01	6,49	1,413	81,744	7	3,497	6,993	9,617	0,073
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	31,01	6,49	1,713	79,944	7	3,494	6,988	10,194	0,067
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	31,01	6,49	2,003	78,163	7	3,490	6,980	10,770	0,061
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	31,01	6,49	2,285	76,405	7	3,485	6,970	11,343	0,057
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	31,01	6,49	2,556	74,673	7	3,479	6,957	11,930	0,051
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	31,01	6,49	2,815	72,969	7	3,471	6,941	12,531	0,047
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	31,01	6,49	3,062	71,296	7	3,461	6,922	13,130	0,044
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	31,01	6,49	3,296	69,655	7	3,450	6,900	13,725	0,042
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	31,01	6,49	3,517	68,048	7	3,437	6,874	14,348	0,041
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	31,01	6,49	3,724	66,477	7	3,423	6,845	15,000	0,038
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	31,01	6,49	3,918	64,942	7	3,406	6,813	15,648	0,036
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	31,01	6,49	4,098	63,445	7	3,389	6,777	16,292	0,034
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	31,01	6,49	4,265	61,986	7	3,369	6,739	16,934	0,032
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	31,01	6,49	4,418	60,565	7	3,349	6,697	17,573	0,030
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	31,01	6,49	4,558	59,183	7	3,326	6,653	18,249	0,029
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	31,01	6,49	4,686	57,840	7	3,303	6,606	18,964	0,027

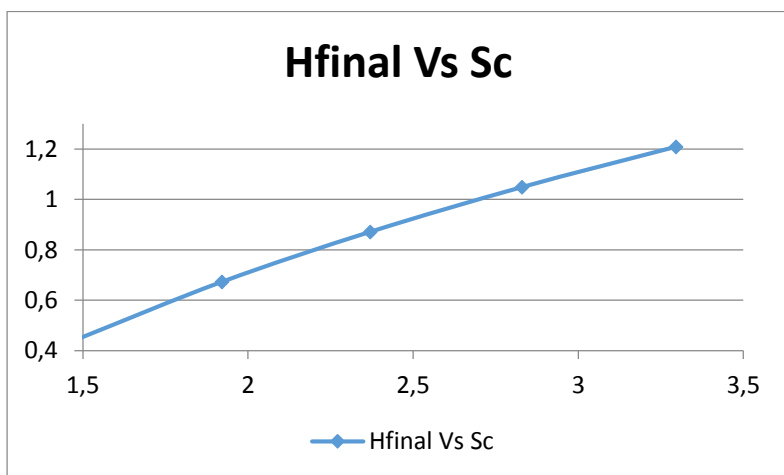
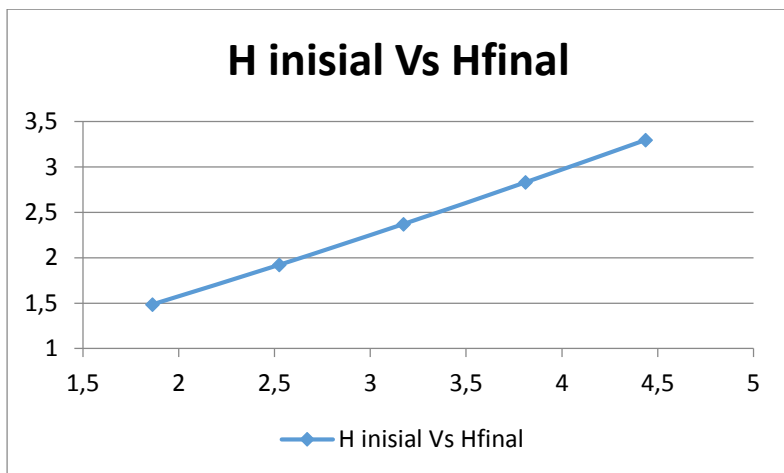
1,16878

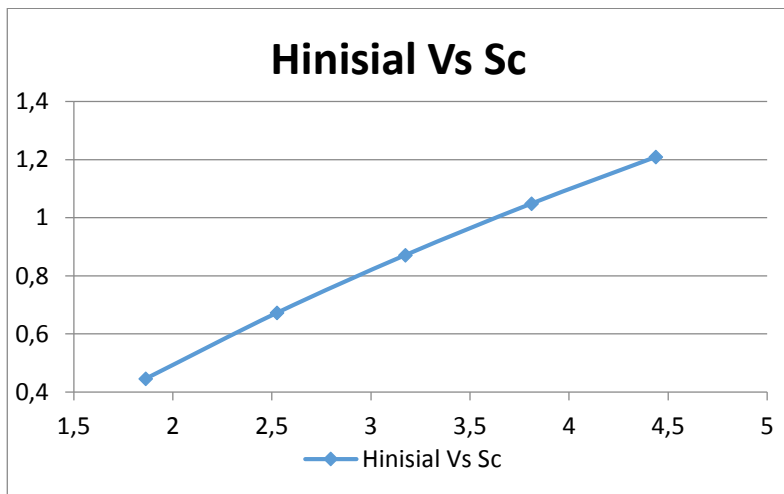
Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +550 – 362 +575
Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α_1	α_2	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0 + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
3	1,862255	0,432432	0,5	1,484651	0,390728	0,054443	0,445172
4	2,525491	0,432432	0,5	1,9209	0,622341	0,049817	0,672158
5	3,173432	0,432432	0,5	2,37015	0,824839	0,046011	0,87085
6	3,809851	0,432432	0,5	2,829194	1,005439	0,042785	1,048224
7	4,437177	0,432432	0,5	3,295967	1,168783	0,039994	1,208777





Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=3

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	P'o+2 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	35,34	2,16	0,047	89,189	3	1,5	3,000	3,294	0,056
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	35,34	2,16	0,140	87,569	3	1,49996	3,000	3,882	0,040
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	35,34	2,16	0,233	85,953	3	1,500	3,000	4,469	0,032
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	35,34	2,16	0,324	84,344	3	1,499	2,999	5,056	0,027
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	35,34	2,16	0,414	82,743	3	1,499	2,998	5,681	0,026
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	35,34	2,16	0,503	81,153	3	1,498	2,996	6,345	0,022
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	35,34	2,16	0,589	79,578	3	1,497	2,993	7,008	0,020
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	35,34	2,16	0,673	78,018	3	1,495	2,989	7,642	0,017
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	35,34	2,16	0,753	76,475	3	1,492	2,985	8,248	0,015
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	35,34	2,16	0,831	74,953	3	1,490	2,979	8,853	0,014
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	35,34	2,16	0,906	73,452	3	1,486	2,972	9,457	0,013
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	35,34	2,16	0,977	71,974	3	1,482	2,964	10,060	0,012
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	35,34	2,16	1,045	70,520	3	1,477	2,955	10,661	0,011
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	35,34	2,16	1,109	69,092	3	1,472	2,944	11,261	0,010
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	35,34	2,16	1,170	67,690	3	1,466	2,933	11,860	0,010
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	35,34	2,16	1,226	66,317	3	1,460	2,920	12,458	0,009
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	35,34	2,16	1,279	64,971	3	1,453	2,905	13,008	0,010
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	35,34	2,16	1,329	63,654	3	1,445	2,890	13,510	0,009
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	35,34	2,16	1,374	62,367	3	1,437	2,873	14,018	0,002
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	35,34	2,16	1,416	61,109	3	1,428	2,856	14,530	0,002

0,36595

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=4

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	2 Δp	$P'_0 + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	34,26	3,24	0,072	89,164	4	2	4,000	4,294	0,079
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	34,26	3,24	0,217	87,493	4	2,000	4,000	4,882	0,060
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	34,26	3,24	0,360	85,826	4	2,000	3,999	5,469	0,050
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	34,26	3,24	0,501	84,166	4	1,999	3,998	6,056	0,043
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	34,26	3,24	0,641	82,516	4	1,998	3,997	6,681	0,041
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	34,26	3,24	0,777	80,879	4	1,997	3,994	7,343	0,036
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	34,26	3,24	0,910	79,256	4	1,995	3,990	8,005	0,032
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	34,26	3,24	1,039	77,651	4	1,993	3,985	8,638	0,027
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	34,26	3,24	1,164	76,065	4	1,989	3,979	9,242	0,025
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	34,26	3,24	1,284	74,500	4	1,985	3,971	9,845	0,023
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	34,26	3,24	1,399	72,959	4	1,981	3,961	10,446	0,021
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	34,26	3,24	1,508	71,443	4	1,975	3,950	11,046	0,020
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	34,26	3,24	1,612	69,953	4	1,969	3,937	11,643	0,019
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	34,26	3,24	1,710	68,491	4	1,961	3,923	12,239	0,018
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	34,26	3,24	1,802	67,058	4	1,953	3,906	12,834	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	34,26	3,24	1,888	65,655	4	1,944	3,888	13,426	0,016
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	34,26	3,24	1,969	64,282	4	1,934	3,869	13,971	0,017
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	34,26	3,24	2,043	62,940	4	1,924	3,847	14,468	0,016
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	34,26	3,24	2,112	61,629	4	1,912	3,824	14,969	0,003
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	34,26	3,24	2,175	60,350	4	1,900	3,800	15,474	0,003

0,58155

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=5

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m ²	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_o' \div 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	33,18	4,32	0,100	89,137	5	2,5	5,000	5,294	0,097
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	33,18	4,32	0,298	87,411	5	2,500	5,000	5,882	0,076
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	33,18	4,32	0,495	85,691	5	2,500	4,999	6,469	0,064
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	33,18	4,32	0,690	83,978	5	2,499	4,998	7,055	0,056
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	33,18	4,32	0,882	82,275	5	2,498	4,996	7,680	0,054
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	33,18	4,32	1,069	80,587	5	2,496	4,992	8,341	0,048
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	33,18	4,32	1,252	78,915	5	2,494	4,987	9,002	0,043
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	33,18	4,32	1,429	77,261	5	2,490	4,981	9,633	0,037
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	33,18	4,32	1,599	75,629	5	2,486	4,972	10,236	0,034
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	33,18	4,32	1,763	74,021	5	2,481	4,962	10,836	0,031
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	33,18	4,32	1,920	72,438	5	2,475	4,949	11,434	0,029
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	33,18	4,32	2,069	70,882	5	2,467	4,935	12,030	0,027
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	33,18	4,32	2,211	69,354	5	2,459	4,918	12,624	0,026
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	33,18	4,32	2,344	67,857	5	2,450	4,899	13,216	0,024
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	33,18	4,32	2,469	66,391	5	2,439	4,878	13,805	0,023
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	33,18	4,32	2,586	64,958	5	2,427	4,854	14,393	0,022
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	33,18	4,32	2,694	63,556	5	2,414	4,829	14,931	0,024
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	33,18	4,32	2,795	62,189	5	2,401	4,801	15,422	0,023
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	33,18	4,32	2,887	60,854	5	2,386	4,772	15,916	0,005
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	33,18	4,32	2,972	59,554	5	2,370	4,740	16,414	0,004

0,76967

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=6

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ ' + 2ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	32,09	5,41	0,129	89,107	6	3	6,000	6,294	0,112
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	32,09	5,41	0,385	87,324	6	3,000	6,000	6,881	0,089
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	32,09	5,41	0,640	85,546	6	3,000	5,999	7,468	0,077
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	32,09	5,41	0,892	83,776	6	2,999	5,997	8,055	0,067
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	32,09	5,41	1,139	82,019	6	2,997	5,995	8,678	0,066
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	32,09	5,41	1,380	80,276	6	2,995	5,990	9,339	0,059
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	32,09	5,41	1,615	78,551	6	2,992	5,984	9,999	0,053
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	32,09	5,41	1,843	76,847	6	2,988	5,976	10,628	0,045
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	32,09	5,41	2,063	75,166	6	2,983	5,965	11,228	0,042
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	32,09	5,41	2,273	73,511	6	2,976	5,952	11,826	0,039
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	32,09	5,41	2,474	71,884	6	2,968	5,936	12,421	0,037
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	32,09	5,41	2,664	70,287	6	2,959	5,918	13,014	0,034
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	32,09	5,41	2,845	68,720	6	2,949	5,897	13,603	0,032
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	32,09	5,41	3,014	67,187	6	2,937	5,873	14,190	0,030
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	32,09	5,41	3,173	65,687	6	2,923	5,847	14,774	0,029
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	32,09	5,41	3,321	64,222	6	2,909	5,817	15,356	0,027
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	32,09	5,41	3,458	62,792	6	2,893	5,786	15,888	0,030
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	32,09	5,41	3,585	61,398	6	2,876	5,751	16,372	0,029
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	32,09	5,41	3,701	60,040	6	2,857	5,715	16,859	0,006
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	32,09	5,41	3,808	58,718	6	2,838	5,676	17,349	0,006

0,93716

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=7

depth m	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0 + 2\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	31,01	6,49	0,160	89,076	7	3,5	7,000	7,294	0,125
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	31,01	6,49	0,478	87,231	7	3,500	7,000	7,881	0,101
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	31,01	6,49	0,795	85,391	7	3,499	6,999	8,468	0,087
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	31,01	6,49	1,107	83,561	7	3,498	6,997	9,054	0,077
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	31,01	6,49	1,413	81,744	7	3,497	6,993	9,677	0,076
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	31,01	6,49	1,713	79,944	7	3,494	6,988	10,337	0,068
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	31,01	6,49	2,003	78,163	7	3,490	6,980	10,995	0,062
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	31,01	6,49	2,285	76,405	7	3,485	6,970	11,623	0,053
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	31,01	6,49	2,556	74,673	7	3,479	6,957	12,221	0,049
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	31,01	6,49	2,815	72,969	7	3,471	6,941	12,815	0,046
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	31,01	6,49	3,062	71,296	7	3,461	6,922	13,407	0,043
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	31,01	6,49	3,296	69,655	7	3,450	6,900	13,995	0,041
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	31,01	6,49	3,517	68,048	7	3,437	6,874	14,580	0,038
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	31,01	6,49	3,724	66,477	7	3,423	6,845	15,162	0,036
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	31,01	6,49	3,918	64,942	7	3,406	6,813	15,740	0,034
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	31,01	6,49	4,098	63,445	7	3,389	6,777	16,316	0,033
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	31,01	6,49	4,265	61,986	7	3,369	6,739	16,841	0,036
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	31,01	6,49	4,418	60,565	7	3,349	6,697	17,317	0,035
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	31,01	6,49	4,558	59,183	7	3,326	6,653	17,797	0,007
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	31,01	6,49	4,686	57,840	7	3,303	6,606	18,279	0,007

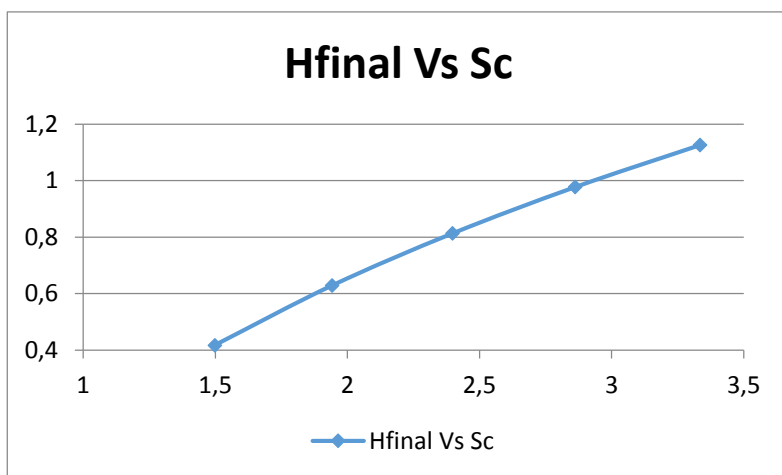
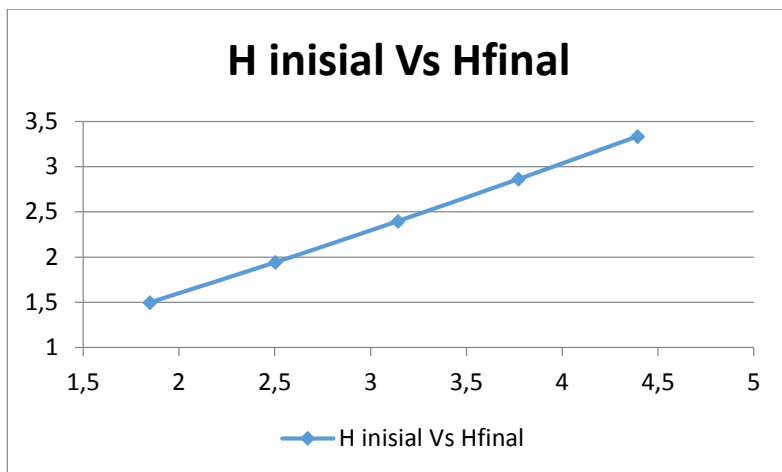
1,08842

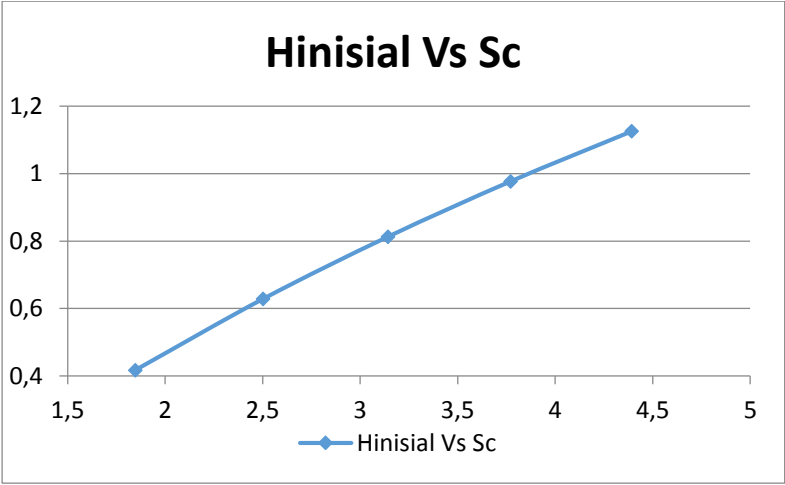
Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Slope) Sta. 362 +575 – 362 +625
Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	a1	a2	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0 + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

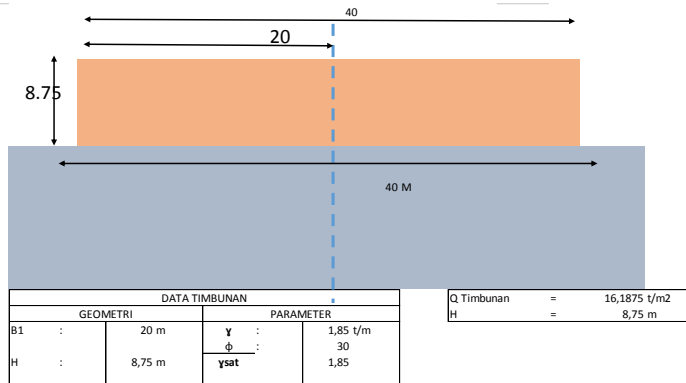
0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
3	1,847103	0,432432	0,5	1,49753	0,365949	0,051192	0,41714
4	2,501815	0,432432	0,5	1,941025	0,58155	0,046807	0,628357
5	3,142094	0,432432	0,5	2,396788	0,769671	0,043203	0,812874
6	3,771519	0,432432	0,5	2,861777	0,937158	0,040151	0,977309
7	4,392393	0,432432	0,5	3,334033	1,088416	0,037511	1,125928





Perhitungan Sc Material Biasa (Dinding Tegak)



Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=16

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,242	16	3,872	15,488	15,780	0,200
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,3333		0,239	16	3,824	15,296	16,171	0,170
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8		0,237	16	3,792	15,168	16,626	0,152
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,71429		0,232	16	3,712	14,848	16,889	0,137
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,44444		0,231	16	3,696	14,784	17,408	0,126
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,63636		0,227	16	3,632	14,528	17,735	0,116
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,07692		0,225	16	3,6	14,400	18,190	0,108
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,66667		0,22	16	3,52	14,080	18,453	0,100
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,35294		0,218	16	3,488	13,952	18,925	0,091
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,10526		0,215	16	3,44	13,760	19,350	0,085
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,90476		0,213	16	3,408	13,632	19,840	0,080
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,73913		0,2	16	3,2	12,800	19,625	0,073
13,00	m	1	0,5	12,5	0,617	7,443	2	9,443	1,269	20	1,6		0,2	16	3,2	12,800	20,243	0,069
14,00	n	1	0,5	13,5	0,617	8,060	2	10,060	1,248	20	1,48148		0,2	16	3,2	12,800	20,860	0,066
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,709	2	10,709	1,230	20	1,37931		0,196	16	3,136	12,544	21,253	0,065
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,389	2	11,389	1,213	20	1,29032		0,193	16	3,088	12,352	21,741	0,061
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,070	2	12,070	1,199	20	1,21212		0,181	16	2,896	11,584	21,654	0,055
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,750	2	12,750	1,186	20	1,14286		0,178	16	2,848	11,392	22,142	0,052
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,471	2	13,471	1,174	20	1,08108		0,178	16	2,848	11,392	22,863	0,050
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,233	2	14,233	1,163	20	1,02564		0,171	16	2,736	10,944	23,177	0,047

1,99352

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=17

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P _o ⁴ +4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,242	17	4,114	16,456	16,748	0,205
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,3333		0,239	17	4,063	16,252	17,127	0,175
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8		0,237	17	4,029	16,116	17,574	0,157
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,71429		0,232	17	3,944	15,776	17,817	0,142
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,44444		0,231	17	3,927	15,708	18,332	0,131
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,63636		0,227	17	3,859	15,436	18,643	0,121
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,07692		0,225	17	3,825	15,300	19,090	0,113
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,66667		0,22	17	3,74	14,960	19,333	0,104
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,35294		0,218	17	3,706	14,824	19,797	0,095
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,10526		0,215	17	3,655	14,620	20,210	0,089
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,90476		0,213	17	3,621	14,484	20,692	0,084
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,73913		0,2	17	3,4	13,600	20,425	0,076
13,00	m	1	0,5	12,5	0,617	7,443	2	9,443	1,269	20	1,6		0,2	17	3,4	13,600	21,043	0,073
14,00	n	1	0,5	13,5	0,617	8,060	2	10,060	1,248	20	1,48148		0,2	17	3,4	13,600	21,660	0,070
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,709	2	10,709	1,230	20	1,37931		0,196	17	3,332	13,328	22,037	0,068
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,389	2	11,389	1,213	20	1,29032		0,193	17	3,281	13,124	22,513	0,064
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,070	2	12,070	1,199	20	1,21212		0,181	17	3,077	12,308	22,378	0,058
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,750	2	12,750	1,186	20	1,14286		0,178	17	3,026	12,104	22,854	0,055
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,471	2	13,471	1,174	20	1,08108		0,178	17	3,026	12,104	23,575	0,053
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,233	2	14,233	1,163	20	1,02564		0,171	17	2,907	11,628	23,861	0,049

2,07579

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=18

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	$P'_0 + 4\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,242	18	4,356	17,424	17,716	0,210
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,3333		0,239	18	4,302	17,208	18,083	0,180
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8		0,237	18	4,266	17,064	18,522	0,162
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,71429		0,232	18	4,176	16,704	18,745	0,147
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,44444		0,231	18	4,158	16,632	19,256	0,135
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,63636		0,227	18	4,086	16,344	19,551	0,125
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,07692		0,225	18	4,05	16,200	19,990	0,117
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,66667		0,22	18	3,96	15,840	20,213	0,108
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,35294		0,218	18	3,924	15,696	20,669	0,099
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,10526		0,215	18	3,87	15,480	21,070	0,093
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,90476		0,213	18	3,834	15,336	21,544	0,088
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,73913		0,2	18	3,6	14,400	21,225	0,080
13,00	m	1	0,5	12,5	0,617	7,443	2	9,443	1,269	20	1,6		0,2	18	3,6	14,400	21,843	0,076
14,00	n	1	0,5	13,5	0,617	8,060	2	10,060	1,248	20	1,48148		0,2	18	3,6	14,400	22,460	0,073
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,709	2	10,709	1,230	20	1,37931		0,196	18	3,528	14,112	22,821	0,071
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,389	2	11,389	1,213	20	1,29032		0,193	18	3,474	13,896	23,285	0,067
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,070	2	12,070	1,199	20	1,21212		0,181	18	3,258	13,032	23,102	0,061
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,750	2	12,750	1,186	20	1,14286		0,178	18	3,204	12,816	23,566	0,058
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,471	2	13,471	1,174	20	1,08108		0,178	18	3,204	12,816	24,287	0,056
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,233	2	14,233	1,163	20	1,02564		0,171	18	3,078	12,312	24,545	0,052

2,1546

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=19

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,242	19	4,598	18,392	18,684	0,215
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,3333		0,239	19	4,541	18,164	19,039	0,185
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8		0,237	19	4,503	18,012	19,470	0,166
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,71429		0,232	19	4,408	17,632	19,673	0,151
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,44444		0,231	19	4,389	17,556	20,180	0,140
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,63636		0,227	19	4,313	17,252	20,459	0,129
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,07692		0,225	19	4,275	17,100	20,890	0,121
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,66667		0,22	19	4,18	16,720	21,093	0,112
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,35294		0,218	19	4,142	16,568	21,541	0,102
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,10526		0,215	19	4,085	16,340	21,930	0,096
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,90476		0,213	19	4,047	16,188	22,396	0,091
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,73913		0,2	19	3,8	15,200	22,025	0,083
13,00	m	1	0,5	12,5	0,617	7,443	2	9,443	1,269	20	1,6		0,2	19	3,8	15,200	22,643	0,079
14,00	n	1	0,5	13,5	0,617	8,060	2	10,060	1,248	20	1,48148		0,2	19	3,8	15,200	23,260	0,076
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,709	2	10,709	1,230	20	1,37931		0,196	19	3,724	14,896	23,605	0,074
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,389	2	11,389	1,213	20	1,29032		0,193	19	3,667	14,668	24,057	0,070
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,070	2	12,070	1,199	20	1,21212		0,181	19	3,439	13,756	23,826	0,064
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,750	2	12,750	1,186	20	1,14286		0,178	19	3,382	13,528	24,278	0,061
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,471	2	13,471	1,174	20	1,08108		0,178	19	3,382	13,528	24,999	0,059
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,233	2	14,233	1,163	20	1,02564		0,171	19	3,249	12,996	25,229	0,054

2,23023

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=20

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P ₀ +4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,242	20	4,84	19,360	19,652	0,219
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,3333		0,239	20	4,78	19,120	19,995	0,189
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8		0,237	20	4,74	18,960	20,418	0,170
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,71429		0,232	20	4,64	18,560	20,601	0,155
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,44444		0,231	20	4,62	18,480	21,104	0,144
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,63636		0,227	20	4,54	18,160	21,367	0,133
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,07692		0,225	20	4,5	18,000	21,790	0,124
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,66667		0,22	20	4,4	17,600	21,973	0,116
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,35294		0,218	20	4,36	17,440	22,413	0,106
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,10526		0,215	20	4,3	17,200	22,790	0,100
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,90476		0,213	20	4,26	17,040	23,248	0,094
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,73913		0,2	20	4	16,000	22,825	0,086
13,00	m	1	0,5	12,5	0,617	7,443	2	9,443	1,269	20	1,6		0,2	20	4	16,000	23,443	0,082
14,00	n	1	0,5	13,5	0,617	8,060	2	10,060	1,248	20	1,48148		0,2	20	4	16,000	24,060	0,079
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,709	2	10,709	1,230	20	1,37931		0,196	20	3,92	15,680	24,389	0,077
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,389	2	11,389	1,213	20	1,29032		0,193	20	3,86	15,440	24,829	0,073
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,070	2	12,070	1,199	20	1,21212		0,181	20	3,62	14,480	24,550	0,067
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,750	2	12,750	1,186	20	1,14286		0,178	20	3,56	14,240	24,990	0,063
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,471	2	13,471	1,174	20	1,08108		0,178	20	3,56	14,240	25,711	0,061
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,233	2	14,233	1,163	20	1,02564		0,171	20	3,42	13,680	25,913	0,057

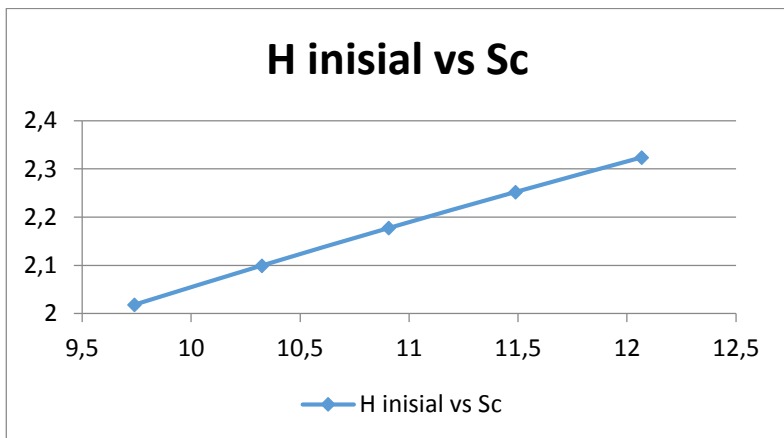
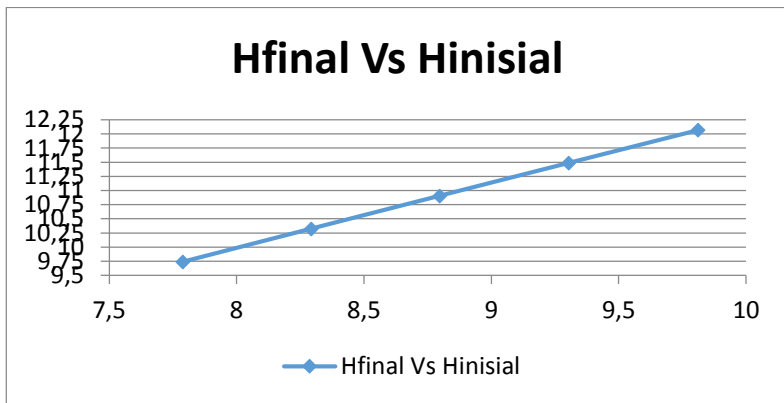
2,30294

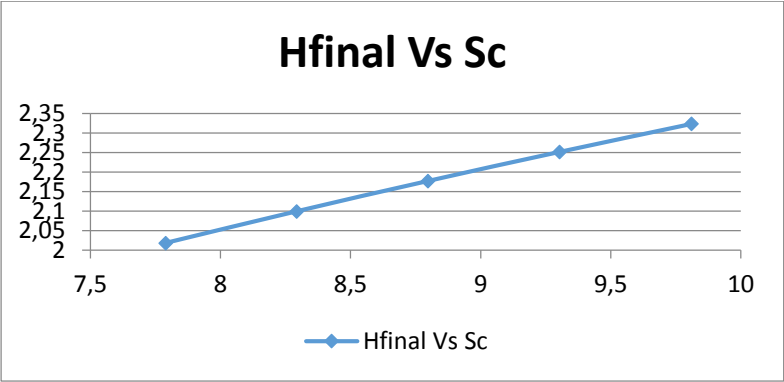
Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
16	9,739564	0,432432	0,5	7,788938	1,993515	0,024677	2,018193
17	10,32398	0,432432	0,5	8,292182	2,07579	0,02358	2,09937
18	10,90657	0,432432	0,5	8,796984	2,154597	0,022555	2,177152
19	11,48747	0,432432	0,5	9,303215	2,23023	0,021597	2,251826
20	12,06683	0,432432	0,5	9,81076	2,302943	0,020698	2,323641





Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=16

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,242	16	3,872	15,488	15,782	0,191
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,239	16	3,824	15,296	16,178	0,163
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,237	16	3,792	15,168	16,637	0,145
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,71429		0,232	16	3,712	14,848	16,905	0,131
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,44444		0,231	16	3,696	14,784	17,468	0,132
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,63636		0,227	16	3,632	14,528	17,877	0,120
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,07692		0,225	16	3,6	14,400	18,415	0,111
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,66667		0,22	16	3,52	14,080	18,733	0,095
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,35294		0,218	16	3,488	13,952	19,215	0,089
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,10526		0,215	16	3,44	13,760	19,634	0,083
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,90476		0,213	16	3,408	13,632	20,117	0,079
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,73913		0,2	16	3,2	12,800	19,895	0,071
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,6		0,2	16	3,2	12,800	20,506	0,068
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,48148		0,2	16	3,2	12,800	21,117	0,065
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,37931		0,196	16	3,136	12,544	21,471	0,061
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,29032		0,193	16	3,088	12,352	21,890	0,058
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,21212		0,181	16	2,896	11,584	21,686	0,062
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,14286		0,178	16	2,848	11,392	22,012	0,059
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,08108		0,178	16	2,848	11,392	22,536	0,012
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,02564		0,171	16	2,736	10,944	22,618	0,011

1,82879

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=17

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,242	17	4,114	16,456	16,750	0,196
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,239	17	4,063	16,252	17,134	0,168
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,237	17	4,029	16,116	17,585	0,150
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,71429		0,232	17	3,944	15,776	17,833	0,136
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,44444		0,231	17	3,927	15,708	18,392	0,136
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,63636		0,227	17	3,859	15,436	18,785	0,125
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,07692		0,225	17	3,825	15,300	19,315	0,115
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,66667		0,22	17	3,74	14,960	19,613	0,099
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,35294		0,218	17	3,706	14,824	20,087	0,093
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,10526		0,215	17	3,655	14,620	20,494	0,087
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,90476		0,213	17	3,621	14,484	20,969	0,082
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,73913		0,2	17	3,4	13,600	20,695	0,075
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,6		0,2	17	3,4	13,600	21,306	0,071
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,48148		0,2	17	3,4	13,600	21,917	0,068
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,37931		0,196	17	3,332	13,328	22,255	0,065
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,29032		0,193	17	3,281	13,124	22,662	0,061
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,21212		0,181	17	3,077	12,308	22,410	0,065
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,14286		0,178	17	3,026	12,104	22,724	0,062
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,08108		0,178	17	3,026	12,104	23,248	0,013
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,02564		0,171	17	2,907	11,628	23,302	0,012

1,90276

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=18

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,242	18	4,356	17,424	17,718	0,201
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,239	18	4,302	17,208	18,090	0,173
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,237	18	4,266	17,064	18,533	0,155
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,71429		0,232	18	4,176	16,704	18,761	0,140
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,44444		0,231	18	4,158	16,632	19,316	0,141
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,63636		0,227	18	4,086	16,344	19,693	0,129
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,07692		0,225	18	4,05	16,200	20,215	0,120
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,66667		0,22	18	3,96	15,840	20,493	0,103
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,35294		0,218	18	3,924	15,696	20,959	0,096
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,10526		0,215	18	3,87	15,480	21,354	0,091
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,90476		0,213	18	3,834	15,336	21,821	0,086
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,73913		0,2	18	3,6	14,400	21,495	0,078
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,6		0,2	18	3,6	14,400	22,106	0,075
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,48148		0,2	18	3,6	14,400	22,717	0,071
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,37931		0,196	18	3,528	14,112	23,039	0,068
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,29032		0,193	18	3,474	13,896	23,434	0,064
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,21212		0,181	18	3,258	13,032	23,134	0,069
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,14286		0,178	18	3,204	12,816	23,436	0,065
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,08108		0,178	18	3,204	12,816	23,960	0,014
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,02564		0,171	18	3,078	12,312	23,986	0,013

1,97354

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=19

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P ₀ +4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,242	19	4,598	18,392	18,686	0,206
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,239	19	4,541	18,164	19,046	0,177
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,237	19	4,503	18,012	19,481	0,159
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,71429		0,232	19	4,408	17,632	19,689	0,144
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,44444		0,231	19	4,389	17,556	20,240	0,145
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,63636		0,227	19	4,313	17,252	20,601	0,133
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,07692		0,225	19	4,275	17,100	21,115	0,124
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,66667		0,22	19	4,18	16,720	21,373	0,106
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,35294		0,218	19	4,142	16,568	21,831	0,100
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,10526		0,215	19	4,085	16,340	22,214	0,094
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,90476		0,213	19	4,047	16,188	22,673	0,089
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,73913		0,2	19	3,8	15,200	22,295	0,081
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,6		0,2	19	3,8	15,200	22,906	0,078
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,48148		0,2	19	3,8	15,200	23,517	0,075
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,37931		0,196	19	3,724	14,896	23,823	0,070
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,29032		0,193	19	3,667	14,668	24,206	0,067
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,21212		0,181	19	3,439	13,756	23,858	0,072
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,14286		0,178	19	3,382	13,528	24,148	0,069
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,08108		0,178	19	3,382	13,528	24,672	0,014
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,02564		0,171	19	3,249	12,996	24,670	0,013

2,04138

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=20

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	x	0,242	20	4,84	19,360	19,654	0,210
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,239	20	4,78	19,120	20,002	0,181
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,237	20	4,74	18,960	20,429	0,163
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,71429		0,232	20	4,64	18,560	20,617	0,148
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,44444		0,231	20	4,62	18,480	21,164	0,150
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,63636		0,227	20	4,54	18,160	21,509	0,137
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,07692		0,225	20	4,5	18,000	22,015	0,128
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,66667		0,22	20	4,4	17,600	22,253	0,110
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,35294		0,218	20	4,36	17,440	22,703	0,103
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,10526		0,215	20	4,3	17,200	23,074	0,097
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,90476		0,213	20	4,26	17,040	23,525	0,092
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,73913		0,2	20	4	16,000	23,095	0,084
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,6		0,2	20	4	16,000	23,706	0,081
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,48148		0,2	20	4	16,000	24,317	0,077
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,37931		0,196	20	3,92	15,680	24,607	0,073
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,29032		0,193	20	3,86	15,440	24,978	0,070
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,21212		0,181	20	3,62	14,480	24,582	0,075
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,14286		0,178	20	3,56	14,240	24,860	0,071
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,08108		0,178	20	3,56	14,240	25,384	0,015
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,02564		0,171	20	3,42	13,680	25,354	0,014

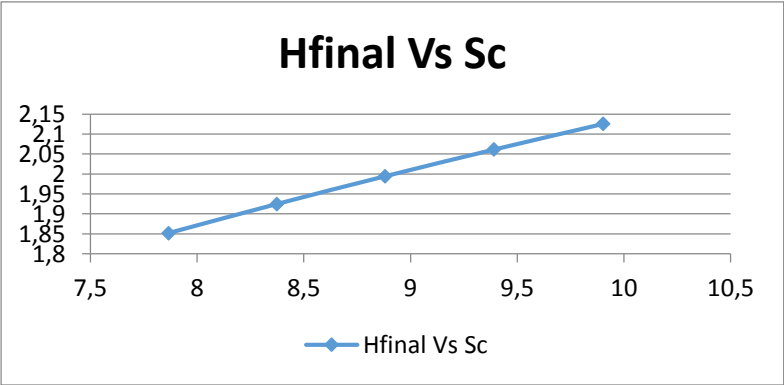
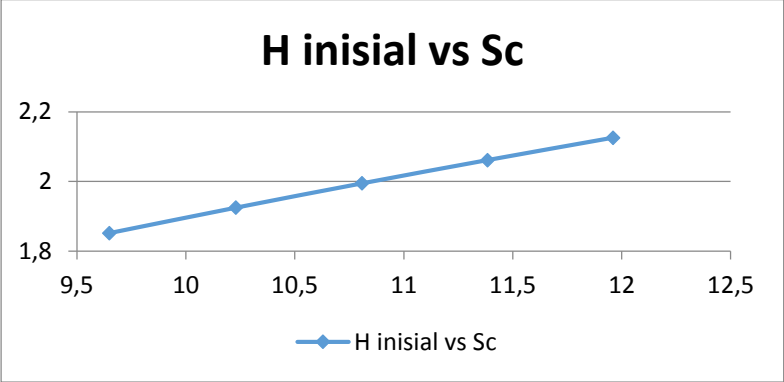
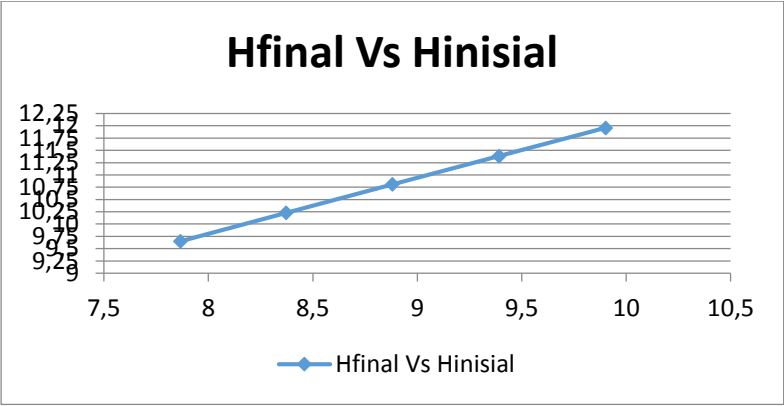
2,10654

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Qpavement=1,2

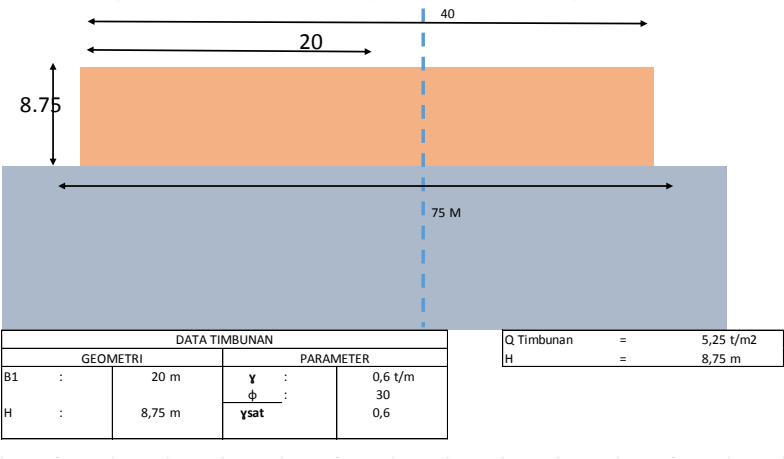
Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	B1	B2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
16	9,649445	0,432432	0,5	7,865539	1,828794	0,022679	1,851473
17	10,22942	0,432432	0,5	8,372563	1,902765	0,021656	1,924421
18	10,8077	0,432432	0,5	8,881026	1,973536	0,020701	1,994237
19	11,38443	0,432432	0,5	9,390805	2,041381	0,019808	2,06119
20	11,95974	0,432432	0,5	9,901792	2,10654	0,018972	2,125512



Perhitungan Sc Material Ringan (Dinding Tegak)



Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=4

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P ₀ '+4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40,00	∞	0,25	4	1	4	4,292	0,083
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,33		0,25	4	1	4	4,875	0,063
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,00		0,25	4	1	4	5,458	0,052
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,71		0,25	4	1	4	6,041	0,045
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,44		0,25	4	1	4	6,624	0,040
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,64		0,25	4	1	4	7,207	0,035
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,08		0,245	4	0,98	3,92	7,710	0,031
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,67		0,244	4	0,976	3,904	8,277	0,028
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,35		0,242	4	0,968	3,872	8,845	0,025
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,11		0,241	4	0,964	3,856	9,446	0,023
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,90		0,238	4	0,952	3,808	10,016	0,021
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,74		0,238	4	0,952	3,808	10,633	0,019
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,60		0,23	4	0,92	3,68	11,154	0,018
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,48		0,23	4	0,92	3,68	11,835	0,017
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,38		0,196	4	0,784	3,136	11,971	0,012
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,29		0,193	4	0,772	3,088	12,603	0,011
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,21		0,22	4	0,88	3,52	13,715	0,013
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,14		0,212	4	0,848	3,392	14,268	0,012
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,08		0,21	4	0,84	3,36	14,957	0,011
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,03		0,205	4	0,82	3,28	15,638	0,010

0,58409

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=5

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P _o ' + 4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	5	1,25	5	5,292	0,102
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	5	1,25	5	5,875	0,079
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	5	1,25	5	6,458	0,067
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	5	1,25	5	7,041	0,059
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	5	1,25	5	7,624	0,052
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	5	1,25	5	8,207	0,047
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	5	1,225	4,9	8,690	0,042
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	5	1,22	4,88	9,253	0,038
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	5	1,21	4,84	9,813	0,034
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	5	1,205	4,82	10,410	0,031
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	5	1,19	4,76	10,968	0,029
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	5	1,19	4,76	11,585	0,027
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	5	1,15	4,6	12,074	0,025
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	5	1,15	4,6	12,755	0,024
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	5	0,98	3,92	12,755	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	5	0,965	3,86	13,375	0,016
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	5	1,1	4,4	14,595	0,019
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	5	1,06	4,24	15,116	0,017
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	5	1,05	4,2	15,797	0,016
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	5	1,025	4,1	16,458	0,014

0,7807

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=6

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P ₀ '+4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	6	1,5	6	6,292	0,117
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	6	1,5	6	6,875	0,094
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	6	1,5	6	7,458	0,080
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	6	1,5	6	8,041	0,071
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	6	1,5	6	8,624	0,063
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	6	1,5	6	9,207	0,057
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	6	1,47	5,88	9,670	0,051
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	6	1,464	5,856	10,229	0,047
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	6	1,452	5,808	10,781	0,042
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	6	1,446	5,784	11,374	0,039
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	6	1,428	5,712	11,920	0,036
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	6	1,428	5,712	12,537	0,034
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	6	1,38	5,52	12,994	0,032
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	6	1,38	5,52	13,675	0,030
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	6	1,176	4,704	13,539	0,023
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	6	1,158	4,632	14,147	0,021
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	6	1,32	5,28	15,475	0,024
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	6	1,272	5,088	15,964	0,022
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	6	1,26	5,04	16,637	0,021
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	6	1,23	4,92	17,278	0,019

0,95636

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=7

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	$P_0' + 4\Delta P$	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	7	1,75	7	7,292	0,130
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	7	1,75	7	7,875	0,106
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	7	1,75	7	8,458	0,091
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	7	1,75	7	9,041	0,081
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	7	1,75	7	9,624	0,073
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	7	1,75	7	10,207	0,067
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	7	1,715	6,86	10,650	0,060
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	7	1,708	6,832	11,205	0,055
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	7	1,694	6,776	11,749	0,050
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	7	1,687	6,748	12,338	0,046
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	7	1,666	6,664	12,872	0,043
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	7	1,666	6,664	13,489	0,040
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	7	1,61	6,44	13,914	0,038
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	7	1,61	6,44	14,595	0,036
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	7	1,372	5,488	14,323	0,028
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	7	1,351	5,404	14,919	0,026
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	7	1,54	6,16	16,355	0,029
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	7	1,484	5,936	16,812	0,026
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	7	1,47	5,88	17,477	0,025
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	7	1,435	5,74	18,098	0,023

1,11556

Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=8

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P ₀ ' + 4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	8	2	8	8,292	0,142
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,33333		0,25	8	2	8	8,875	0,116
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8		0,25	8	2	8	9,458	0,101
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714286		0,25	8	2	8	10,041	0,090
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444444		0,25	8	2	8	10,624	0,082
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636364		0,25	8	2	8	11,207	0,075
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,076923		0,245	8	1,96	7,84	11,630	0,068
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,666667		0,244	8	1,952	7,808	12,181	0,063
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,352941		0,242	8	1,936	7,744	12,717	0,057
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105263		0,241	8	1,928	7,712	13,302	0,053
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,904762		0,238	8	1,904	7,616	13,824	0,049
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,73913		0,238	8	1,904	7,616	14,441	0,046
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,6		0,23	8	1,84	7,36	14,834	0,044
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481481		0,23	8	1,84	7,36	15,515	0,041
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,37931		0,196	8	1,568	6,272	15,107	0,033
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290323		0,193	8	1,544	6,176	15,691	0,031
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212121		0,22	8	1,76	7,04	17,235	0,034
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,142857		0,212	8	1,696	6,784	17,660	0,031
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081081		0,21	8	1,68	6,72	18,317	0,029
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,025641		0,205	8	1,64	6,56	18,918	0,027

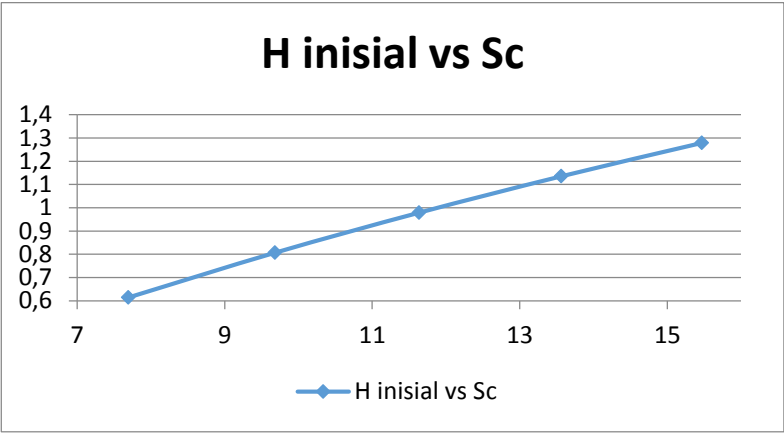
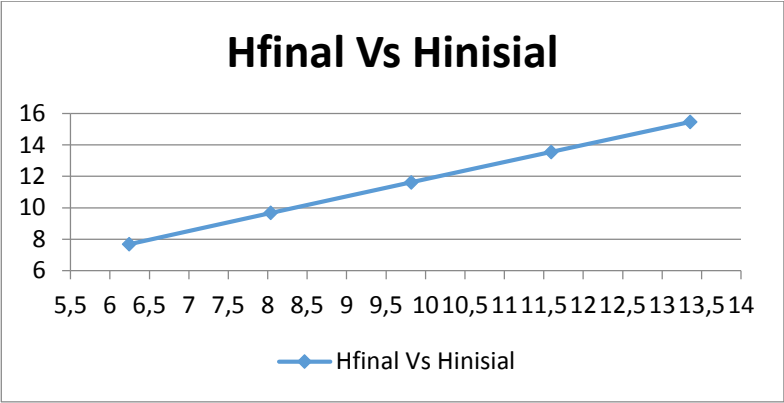
1,26141

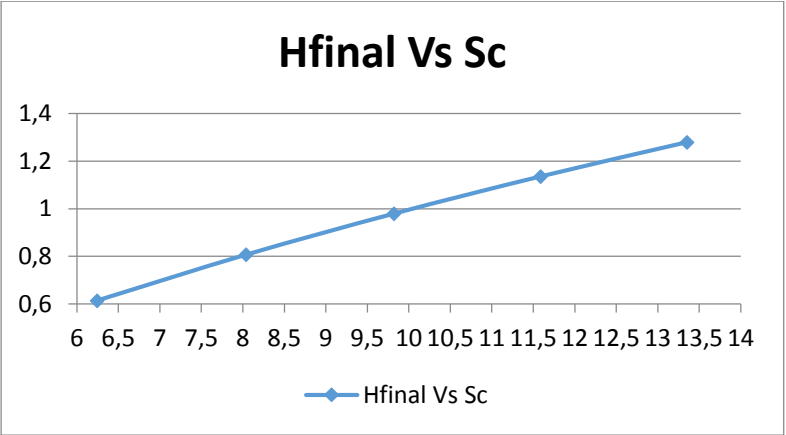
Sc Material Biasa (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α_1	α_2	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
4	7,69039	1,333333	0,5	6,242823	0,584093	0,030141	0,614234
5	9,67794	1,333333	0,5	8,037843	0,780702	0,026062	0,806764
6	11,6319	1,333333	0,5	9,819427	0,956357	0,022783	0,97914
7	13,55943	1,333333	0,5	11,59044	1,11556	0,020095	1,135656
8	15,46545	1,333333	0,5	13,35284	1,261413	0,017855	1,279267





Sc Material Ringan (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=4

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	4	1	4	4,294	0,079
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	4	1	4	4,882	0,060
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	4	1	4	5,469	0,050
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	4	1	4	6,057	0,043
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	4	1	4	6,684	0,041
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	4	1	4	7,349	0,036
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	4	0,98	3,92	7,935	0,032
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	4	0,976	3,904	8,557	0,026
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	4	0,968	3,872	9,135	0,024
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	4	0,964	3,856	9,730	0,022
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	4	0,952	3,808	10,293	0,020
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	4	0,952	3,808	10,903	0,019
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	4	0,92	3,68	11,386	0,017
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	4	0,92	3,68	11,997	0,016
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	4	0,784	3,136	12,063	0,011
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	4	0,772	3,088	12,6216	0,01023
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	4	0,88	3,52	13,62244	0,01466
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	4	0,848	3,392	14,01233	0,01315
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	4	0,84	3,36	14,50416	0,00264
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	4	0,82	3,28	14,95394	0,00243

0,54319

Sc Material Ringan (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=5

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P ₀ '+4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	5	1,25	5	5,294	0,097
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,333		0,25	5	1,25	5	5,882	0,076
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8,000		0,25	5	1,25	5	6,469	0,064
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	5	1,25	5	7,057	0,056
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	5	1,25	5	7,684	0,054
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	5	1,25	5	8,349	0,048
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	5	1,225	4,9	8,915	0,043
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	5	1,22	4,88	9,533	0,036
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	5	1,21	4,84	10,103	0,033
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	5	1,205	4,82	10,694	0,030
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	5	1,19	4,76	11,245	0,028
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	5	1,19	4,76	11,855	0,026
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	5	1,15	4,6	12,306	0,024
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	5	1,15	4,6	12,917	0,022
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	5	0,98	3,92	12,847	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	5	0,965	3,86	13,398	0,015
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	5	1,1	4,4	14,502	0,021
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	5	1,06	4,24	14,860	0,019
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	5	1,05	4,2	15,344	0,004
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	5	1,025	4,1	15,774	0,004

0,72314

Sc Material Ringan (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=6

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	6	1,5	6	6,294	0,112
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	6	1,5	6	6,882	0,089
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	6	1,5	6	7,469	0,077
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	6	1,5	6	8,057	0,067
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	6	1,5	6	8,684	0,066
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	6	1,5	6	9,349	0,059
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	6	1,47	5,88	9,895	0,052
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	6	1,464	5,856	10,509	0,044
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	6	1,452	5,808	11,071	0,041
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	6	1,446	5,784	11,658	0,038
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	6	1,428	5,712	12,197	0,035
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	6	1,428	5,712	12,807	0,033
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	6	1,38	5,52	13,226	0,030
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	6	1,38	5,52	13,837	0,028
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	6	1,176	4,704	13,631	0,022
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	6	1,158	4,632	14,170	0,020
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	6	1,32	5,28	15,382	0,027
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	6	1,272	5,088	15,708	0,025
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	6	1,26	5,04	16,184	0,005
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	6	1,23	4,92	16,594	0,005

0,88339

Sc Material Ringan (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=7

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	7	1,75	7	7,294	0,125
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	7	1,75	7	7,882	0,101
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	7	1,75	7	8,469	0,087
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	7	1,75	7	9,057	0,077
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	7	1,75	7	9,684	0,076
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	7	1,75	7	10,349	0,068
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	7	1,715	6,86	10,875	0,061
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	7	1,708	6,832	11,485	0,052
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	7	1,694	6,776	12,039	0,048
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	7	1,687	6,748	12,622	0,045
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	7	1,666	6,664	13,149	0,042
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	7	1,666	6,664	13,759	0,039
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	7	1,61	6,44	14,146	0,036
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	7	1,61	6,44	14,757	0,034
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	7	1,372	5,488	14,415	0,027
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	7	1,351	5,404	14,942	0,025
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	7	1,54	6,16	16,262	0,033
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	7	1,484	5,936	16,556	0,030
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	7	1,47	5,88	17,024	0,006
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	7	1,435	5,74	17,414	0,006

1,02822

Sc Material Ringan (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=8

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	8	2	8	8,294	0,136
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	8	2	8	8,882	0,111
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	8	2	8	9,469	0,097
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	8	2	8	10,057	0,086
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	8	2	8	10,684	0,085
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	8	2	8	11,349	0,077
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	8	1,96	7,84	11,855	0,069
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	8	1,952	7,808	12,461	0,059
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	8	1,936	7,744	13,007	0,055
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	8	1,928	7,712	13,586	0,051
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	8	1,904	7,616	14,101	0,048
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	8	1,904	7,616	14,711	0,045
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	8	1,84	7,36	15,066	0,041
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	8	1,84	7,36	15,677	0,039
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	8	1,568	6,272	15,199	0,031
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	8	1,544	6,176	15,714	0,029
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	8	1,76	7,04	17,142	0,038
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	8	1,696	6,784	17,404	0,035
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	8	1,68	6,72	17,864	0,007
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	8	1,64	6,56	18,234	0,007

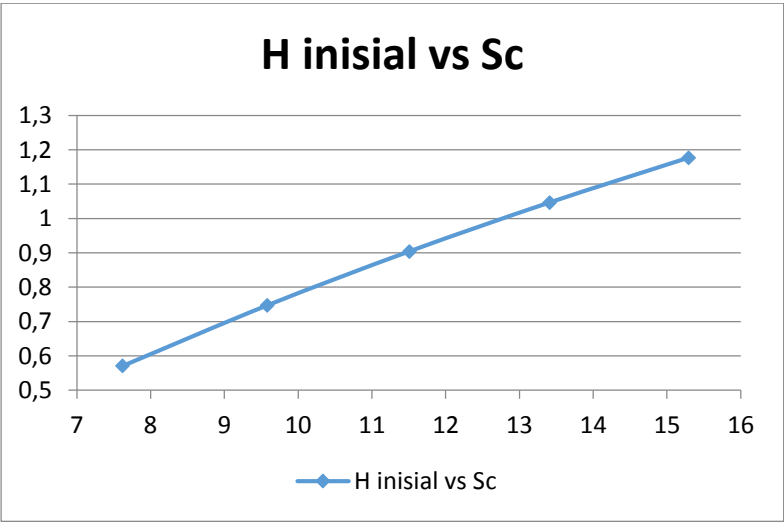
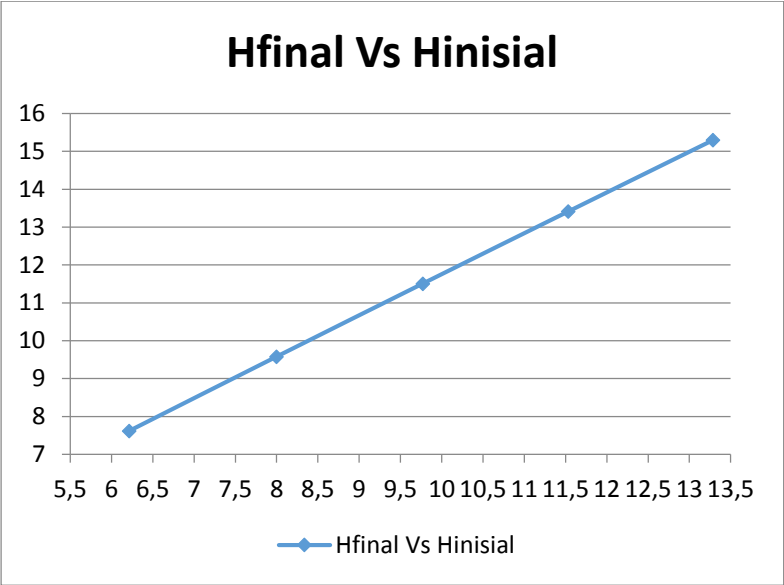
1,16056

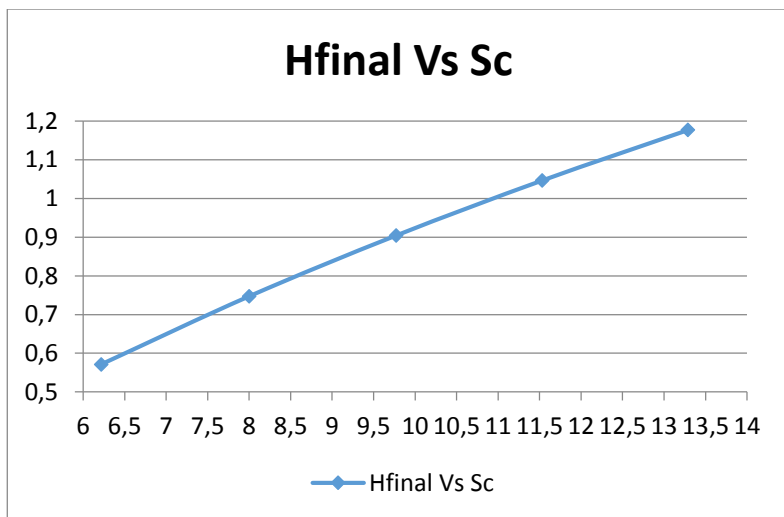
Sc Material Ringan (Dinding Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ +2ΔP	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

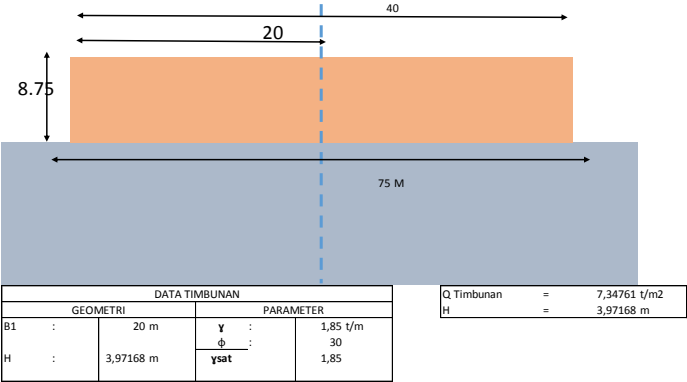
0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m ²	m	m	m	m	m	m	m
4	7,618202	1,333333	0,5	6,213947	0,543191	0,02773	0,570921
5	9,578406	1,333333	0,5	7,998029	0,72314	0,023904	0,747044
6	11,50708	1,333333	0,5	9,769497	0,883394	0,020852	0,904246
7	13,41096	1,333333	0,5	11,53105	1,028222	0,018356	1,046577
8	15,29473	1,333333	0,5	13,28456	1,160561	0,016278	1,176839





Menghitung Sc Material Ringan Untuk Pelaksanaan
Preloading (Menggunakan Material Biasa)



Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=4

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P _o '+4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	4	1	4	4,292	0,08277
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	4	1	4	4,875	0,06267
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	4	1	4	5,458	0,05205
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	4	1	4	6,041	0,04486
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	4	1	4	6,624	0,03954
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	4	1	4	7,207	0,0354
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	4	0,98	3,92	7,710	0,03115
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	4	0,976	3,904	8,277	0,0283
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	4	0,968	3,872	8,845	0,02492
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	4	0,964	3,856	9,446	0,02286
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	4	0,952	3,808	10,016	0,02082
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	4	0,952	3,808	10,633	0,01943
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	4	0,92	3,68	11,154	0,01789
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	4	0,92	3,68	11,835	0,01674
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	4	0,784	3,136	11,971	0,0117
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	4	0,772	3,088	12,603	0,01067
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	4	0,88	3,52	13,715	0,01299
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	4	0,848	3,392	14,268	0,01151
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	4	0,84	3,36	14,957	0,0108
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	4	0,82	3,28	15,638	0,00977

0,58409

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=5

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	5	1,25	5	5,292	0,102
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	5	1,25	5	5,875	0,079
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	5	1,25	5	6,458	0,067
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	5	1,25	5	7,041	0,059
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	5	1,25	5	7,624	0,052
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	5	1,25	5	8,207	0,047
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	5	1,225	4,9	8,690	0,042
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	5	1,22	4,88	9,253	0,038
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	5	1,21	4,84	9,813	0,034
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	5	1,205	4,82	10,410	0,031
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	5	1,19	4,76	10,968	0,029
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	5	1,19	4,76	11,585	0,027
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	5	1,15	4,6	12,074	0,025
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	5	1,15	4,6	12,755	0,024
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	5	0,98	3,92	12,755	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	5	0,965	3,86	13,375	0,016
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	5	1,1	4,4	14,595	0,019
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	5	1,06	4,24	15,116	0,017
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	5	1,05	4,2	15,797	0,016
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	5	1,025	4,1	16,458	0,014

0,7807

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=6

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o+4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	6	1,5	6	6,292	0,117
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	6	1,5	6	6,875	0,094
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	6	1,5	6	7,458	0,080
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	6	1,5	6	8,041	0,071
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	6	1,5	6	8,624	0,063
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	6	1,5	6	9,207	0,057
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	6	1,47	5,88	9,670	0,051
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	6	1,464	5,856	10,229	0,047
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	6	1,452	5,808	10,781	0,042
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	6	1,446	5,784	11,374	0,039
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	6	1,428	5,712	11,920	0,036
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	6	1,428	5,712	12,537	0,034
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	6	1,38	5,52	12,994	0,032
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	6	1,38	5,52	13,675	0,030
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	6	1,176	4,704	13,539	0,023
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	6	1,158	4,632	14,147	0,021
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	6	1,32	5,28	15,475	0,024
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	6	1,272	5,088	15,964	0,022
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	6	1,26	5,04	16,637	0,021
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	6	1,23	4,92	17,278	0,019

0,95636

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=7

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	7	1,75	7	7,292	0,130
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	7	1,75	7	7,875	0,106
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	7	1,75	7	8,458	0,091
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	7	1,75	7	9,041	0,081
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	7	1,75	7	9,624	0,073
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	7	1,75	7	10,207	0,067
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	7	1,715	6,86	10,650	0,060
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	7	1,708	6,832	11,205	0,055
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	7	1,694	6,776	11,749	0,050
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	7	1,687	6,748	12,338	0,046
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	7	1,666	6,664	12,872	0,043
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	7	1,666	6,664	13,489	0,040
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	7	1,61	6,44	13,914	0,038
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	7	1,61	6,44	14,595	0,036
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	7	1,372	5,488	14,323	0,028
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	7	1,351	5,404	14,919	0,026
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	7	1,54	6,16	16,355	0,029
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	7	1,484	5,936	16,812	0,026
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	7	1,47	5,88	17,477	0,025
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	7	1,435	5,74	18,098	0,023

1,11556

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575 Q=8

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,583	0,292	2	2,292	7,861	20	40	∞	0,25	8	2	8	8,292	0,142
2,00	b	1	0,5	1,5	0,583	0,875	2	2,875	3,287	20	13,333		0,25	8	2	8	8,875	0,116
3,00	c	1	0,5	2,5	0,583	1,458	2	3,458	2,372	20	8,000		0,25	8	2	8	9,458	0,101
4,00	d	1	0,5	3,5	0,583	2,041	2	4,041	1,980	20	5,714		0,25	8	2	8	10,041	0,090
5,00	e	1	0,5	4,5	0,583	2,624	2	4,624	1,762	20	4,444		0,25	8	2	8	10,624	0,082
6,00	f	1	0,5	5,5	0,583	3,207	2	5,207	1,624	20	3,636		0,25	8	2	8	11,207	0,075
7,00	g	1	0,5	6,5	0,583	3,790	2	5,790	1,528	20	3,077		0,245	8	1,96	7,84	11,630	0,068
8,00	h	1	0,5	7,5	0,583	4,373	2	6,373	1,457	20	2,667		0,244	8	1,952	7,808	12,181	0,063
9,00	i	1	0,5	8,5	0,617	4,973	2	6,973	1,402	20	2,353		0,242	8	1,936	7,744	12,717	0,057
10,00	j	1	0,5	9,5	0,617	5,590	2	7,590	1,358	20	2,105		0,241	8	1,928	7,712	13,302	0,053
11,00	k	1	0,5	10,5	0,617	6,208	2	8,208	1,322	20	1,905		0,238	8	1,904	7,616	13,824	0,049
12,00	l	1	0,5	11,5	0,617	6,825	2	8,825	1,293	20	1,739		0,238	8	1,904	7,616	14,441	0,046
13,00	m	1	0,5	12,5	0,680	7,474	2	9,474	1,268	20	1,600		0,23	8	1,84	7,36	14,834	0,044
14,00	n	1	0,5	13,5	0,680	8,155	2	10,155	1,245	20	1,481		0,23	8	1,84	7,36	15,515	0,041
15,00	o	1	0,5	14,5	0,680	8,835	2	10,835	1,226	20	1,379		0,196	8	1,568	6,272	15,107	0,033
16,00	p	1	0,5	15,5	0,680	9,515	2	11,515	1,210	20	1,290		0,193	8	1,544	6,176	15,691	0,031
17,00	q	1	0,5	16,5	0,680	10,195	2	12,195	1,196	20	1,212		0,22	8	1,76	7,04	17,235	0,034
18,00	r	1	0,5	17,5	0,680	10,876	2	12,876	1,184	20	1,143		0,212	8	1,696	6,784	17,660	0,031
19,00	s	1	0,5	18,5	0,762	11,597	2	13,597	1,172	20	1,081		0,21	8	1,68	6,72	18,317	0,029
20,00	t	1	0,5	19,5	0,762	12,358	2	14,358	1,162	20	1,026		0,205	8	1,64	6,56	18,918	0,027

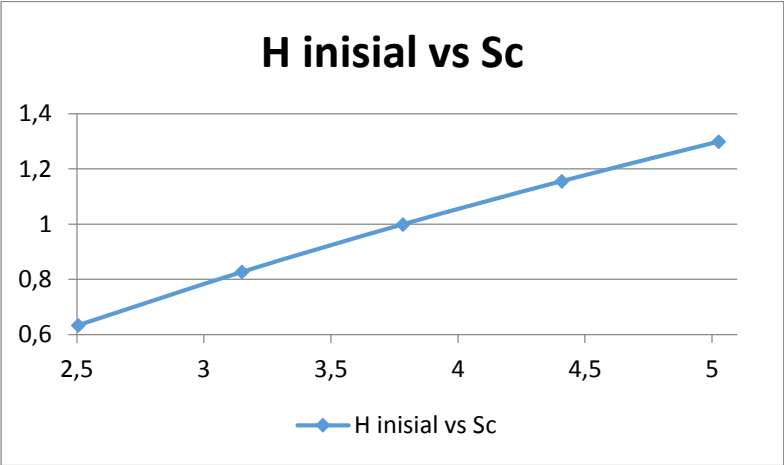
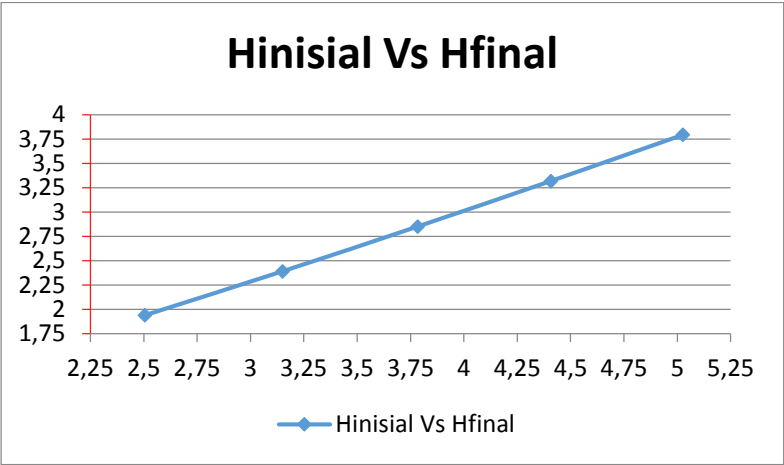
1,26141

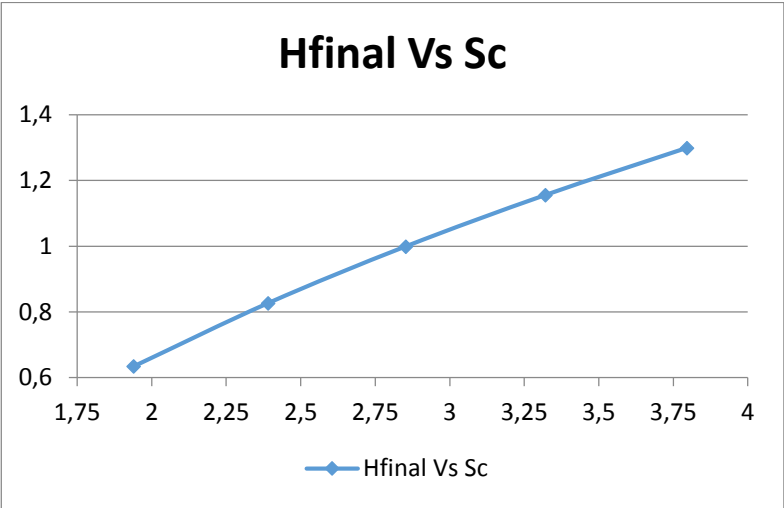
Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +550 – 362 +575
Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α_1	α_2	qo	Δp	$2\Delta p$	$P_0' + 2\Delta P$	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
4	2,504827	0,432432	0,5	1,938465	0,584093	0,049836	0,633929
5	3,149585	0,432432	0,5	2,39042	0,780702	0,046031	0,826733
6	3,783332	0,432432	0,5	2,851736	0,956357	0,042806	0,999164
7	4,408419	0,432432	0,5	3,320411	1,11556	0,040015	1,155576
8	5,026473	0,432432	0,5	3,795066	1,261413	0,037561	1,298974





Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=4

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4Δp	P ₀ '+4ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	4	1	4	4,294	0,079
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	4	1	4	4,882	0,060
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	4	1	4	5,469	0,050
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	4	1	4	6,057	0,043
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	4	1	4	6,684	0,041
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	4	1	4	7,349	0,036
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	4	0,98	3,92	7,935	0,032
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	4	0,976	3,904	8,557	0,026
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	4	0,968	3,872	9,135	0,024
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	4	0,964	3,856	9,730	0,022
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	4	0,952	3,808	10,293	0,020
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	4	0,952	3,808	10,903	0,019
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	4	0,92	3,68	11,386	0,017
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	4	0,92	3,68	11,997	0,016
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	4	0,784	3,136	12,063	0,011
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	4	0,772	3,088	12,6216	0,01023
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	4	0,88	3,52	13,62244	0,01466
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	4	0,848	3,392	14,01233	0,01315
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	4	0,84	3,36	14,50416	0,00264
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	4	0,82	3,28	14,95394	0,00243

0,54319

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=5

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m ²	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 ΔP	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	5	1,25	5	5,294	0,097
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	5	1,25	5	5,882	0,076
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	5	1,25	5	6,469	0,064
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	5	1,25	5	7,057	0,056
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	5	1,25	5	7,684	0,054
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	5	1,25	5	8,349	0,048
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	5	1,225	4,9	8,915	0,043
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	5	1,22	4,88	9,533	0,036
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	5	1,21	4,84	10,103	0,033
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	5	1,205	4,82	10,694	0,030
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	5	1,19	4,76	11,245	0,028
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	5	1,19	4,76	11,855	0,026
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	5	1,15	4,6	12,306	0,024
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	5	1,15	4,6	12,917	0,022
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	5	0,98	3,92	12,847	0,017
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	5	0,965	3,86	13,398	0,015
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	5	1,1	4,4	14,502	0,021
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	5	1,06	4,24	14,860	0,0191
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	5	1,05	4,2	15,344	0,0039
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	5	1,025	4,1	15,774	0,0036

0,72314

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=6

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P ₀ ' + 4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	6	1,5	6	6,294	0,112
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	6	1,5	6	6,882	0,089
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	6	1,5	6	7,469	0,077
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	6	1,5	6	8,057	0,067
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	6	1,5	6	8,684	0,066
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	6	1,5	6	9,349	0,059
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	6	1,47	5,88	9,895	0,052
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	6	1,464	5,856	10,509	0,044
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	6	1,452	5,808	11,071	0,041
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	6	1,446	5,784	11,658	0,038
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	6	1,428	5,712	12,197	0,035
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	6	1,428	5,712	12,807	0,033
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	6	1,38	5,52	13,226	0,030
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	6	1,38	5,52	13,837	0,028
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	6	1,176	4,704	13,631	0,022
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	6	1,158	4,632	14,170	0,020
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	6	1,32	5,28	15,382	0,027
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	6	1,272	5,088	15,708	0,0248
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	6	1,26	5,04	16,184	0,0050
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	6	1,23	4,92	16,594	0,0047

0,88339

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=7

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	7	1,75	7	7,294	0,125
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	7	1,75	7	7,882	0,101
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	7	1,75	7	8,469	0,087
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	7	1,75	7	9,057	0,077
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	7	1,75	7	9,684	0,076
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	7	1,75	7	10,349	0,068
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	7	1,715	6,86	10,875	0,061
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	7	1,708	6,832	11,485	0,052
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	7	1,694	6,776	12,039	0,048
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	7	1,687	6,748	12,622	0,045
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	7	1,666	6,664	13,149	0,042
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	7	1,666	6,664	13,759	0,039
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	7	1,61	6,44	14,146	0,036
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	7	1,61	6,44	14,757	0,034
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	7	1,372	5,488	14,415	0,027
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	7	1,351	5,404	14,942	0,025
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	7	1,54	6,16	16,262	0,033
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	7	1,484	5,936	16,556	0,030
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	7	1,47	5,88	17,024	0,0061
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	7	1,435	5,74	17,414	0,0057

1,02822

Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625 Q=8

depth (m)	Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	γ'	P'o	ΔP_f	P'c t/m2	OCR	lebar B	x/z	y/z	I	qo	Δp	4 Δp	P'o'+4 Δp	sc
1,00	a	1	0,5	0,5	0,588	0,294	2	2,294	7,805	20	40	∞	0,25	8	2	8	8,294	0,136
2,00	b	1	0,5	1,5	0,588	0,882	2	2,882	3,268	20	13,3333		0,25	8	2	8	8,882	0,111
3,00	c	1	0,5	2,5	0,588	1,469	2	3,469	2,361	20	8		0,25	8	2	8	9,469	0,097
4,00	d	1	0,5	3,5	0,588	2,057	2	4,057	1,972	20	5,714		0,25	8	2	8	10,057	0,086
5,00	e	1	0,5	4,5	0,665	2,684	2	4,684	1,745	20	4,444		0,25	8	2	8	10,684	0,085
6,00	f	1	0,5	5,5	0,665	3,349	2	5,349	1,597	20	3,636		0,25	8	2	8	11,349	0,077
7,00	g	1	0,5	6,5	0,665	4,015	2	6,015	1,498	20	3,077		0,245	8	1,96	7,84	11,855	0,069
8,00	h	1	0,5	7,5	0,611	4,653	2	6,653	1,430	20	2,667		0,244	8	1,952	7,808	12,461	0,059
9,00	i	1	0,5	8,5	0,611	5,263	2	7,263	1,380	20	2,353		0,242	8	1,936	7,744	13,007	0,055
10,00	j	1	0,5	9,5	0,611	5,874	2	7,874	1,340	20	2,105		0,241	8	1,928	7,712	13,586	0,051
11,00	k	1	0,5	10,5	0,611	6,485	2	8,485	1,308	20	1,905		0,238	8	1,904	7,616	14,101	0,048
12,00	l	1	0,5	11,5	0,611	7,095	2	9,095	1,282	20	1,739		0,238	8	1,904	7,616	14,711	0,045
13,00	m	1	0,5	12,5	0,611	7,706	2	9,706	1,260	20	1,600		0,23	8	1,84	7,36	15,066	0,041
14,00	n	1	0,5	13,5	0,611	8,317	2	10,317	1,240	20	1,481		0,23	8	1,84	7,36	15,677	0,039
15,00	o	1	0,5	14,5	0,611	8,927	2	10,927	1,224	20	1,379		0,196	8	1,568	6,272	15,19949	0,03128
16,00	p	1	0,5	15,5	0,611	9,538	2	11,538	1,210	20	1,290		0,193	8	1,544	6,176	15,71416	0,0293
17,00	q	1	0,5	16,5	0,518	10,102	2	12,102	1,198	20	1,212		0,22	8	1,76	7,04	17,14244	0,03805
18,00	r	1	0,5	17,5	0,518	10,620	2	12,620	1,188	20	1,143		0,212	8	1,696	6,784	17,40433	0,03521
19,00	s	1	0,5	18,5	0,530	11,144	2	13,144	1,179	20	1,081		0,21	8	1,68	6,72	17,86416	0,00715
20,00	t	1	0,5	19,5	0,530	11,674	2	13,674	1,171	20	1,026		0,205	8	1,64	6,56	18,23394	0,00672

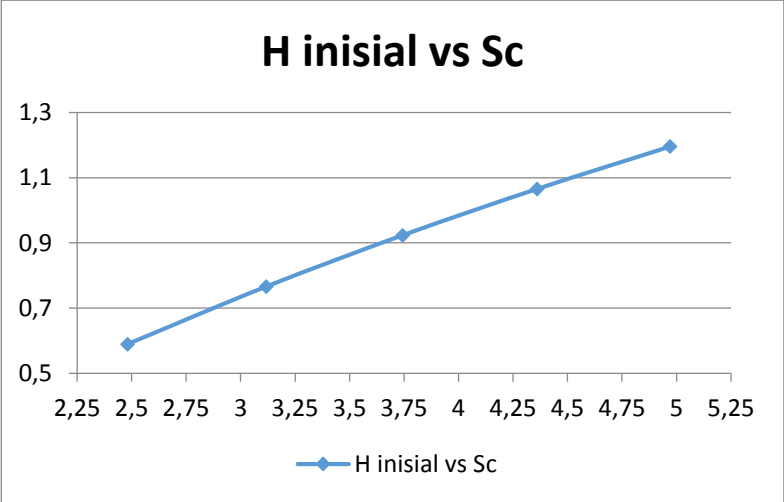
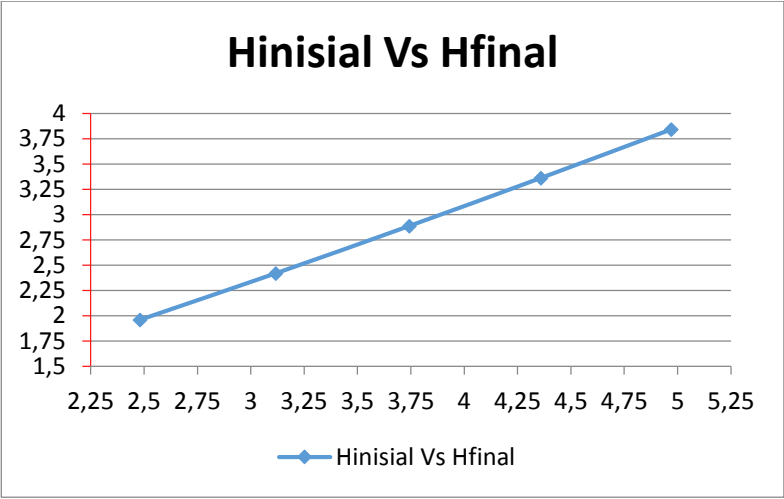
1,16056

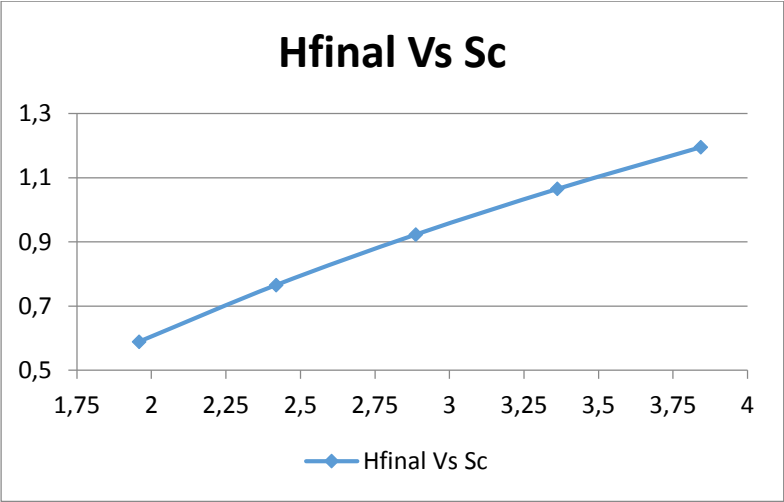
Sc Material Ringan *Preloading* dengan Material Biasa (Tegak) Sta. 362 +575 – 362 +625
Qpavement=1,2

Titik Tinjau	Hi (m)	Pusat	z	y'	P'o	ΔPf	P'e t/m2	OCR	B1	B2	α1	α2	qo	Δp	2Δp	P ₀ +2ΔP	sc
a	1	0,5	9,15	0,583	5,334	2	7,334	1,375	15,3	1,30	2,013	59,123	1,2	0,566	1,132	6,466	0,00247
b	1	0,5	10,15	0,583	5,917	2	7,917	1,338	15,3	1,30	2,112	56,443	1,2	0,556	1,113	7,030	0,00221
c	1	0,5	11,15	0,583	6,500	2	8,500	1,308	15,3	1,30	2,190	53,920	1,2	0,546	1,092	7,592	0,00199
d	1	0,5	12,15	0,583	7,083	2	9,083	1,282	15,3	1,30	2,248	51,549	1,2	0,535	1,071	8,154	0,00181
e	1	0,5	13,15	0,583	7,666	2	9,666	1,261	15,3	1,30	2,289	49,325	1,2	0,524	1,048	8,714	0,00164
f	1	0,5	14,15	0,583	8,249	2	10,249	1,242	15,3	1,30	2,315	47,239	1,2	0,512	1,025	9,274	0,0015
g	1	0,5	15,15	0,583	8,832	2	10,832	1,226	15,3	1,30	2,328	45,285	1,2	0,500	1,001	9,833	0,00138
h	1	0,5	16,15	0,583	9,415	2	11,415	1,212	15,3	1,30	2,331	43,454	1,2	0,488	0,977	10,392	0,00127
i	1	0,5	17,15	0,617	10,015	2	12,015	1,200	15,3	1,30	2,325	41,739	1,2	0,477	0,953	10,968	0,00113
j	1	0,5	18,15	0,617	10,633	2	12,633	1,188	15,3	1,30	2,311	40,132	1,2	0,465	0,929	11,562	0,00104
k	1	0,5	19,15	0,617	11,250	2	13,250	1,178	15,3	1,30	2,292	38,625	1,2	0,453	0,906	12,156	0,00096
l	1	0,5	20,15	0,617	11,868	2	13,868	1,169	15,3	1,30	2,268	37,211	1,2	0,442	0,883	12,751	0,00089
m	1	0,5	21,15	0,617	12,485	2	14,485	1,160	15,3	1,30	2,241	35,884	1,2	0,430	0,861	13,346	0,00083
n	1	0,5	22,15	0,617	13,103	2	15,103	1,153	15,3	1,30	2,210	34,636	1,2	0,419	0,839	13,941	0,00077
o	1	0,5	23,15	0,680	13,752	2	15,752	1,145	15,3	1,30	2,178	33,463	1,2	0,409	0,818	14,569	0,00075
p	1	0,5	24,15	0,680	14,432	2	16,432	1,139	15,3	1,30	2,143	32,357	1,2	0,399	0,797	15,229	0,0007
q	1	0,5	25,15	0,680	15,112	2	17,112	1,132	15,3	1,30	2,108	31,316	1,2	0,389	0,777	15,889	0,00065
r	1	0,5	26,15	0,680	15,792	2	17,792	1,127	15,3	1,30	2,072	30,333	1,2	0,379	0,758	16,550	0,00061
s	1	0,5	27,15	0,762	16,513	2	18,513	1,121	15,3	1,30	2,035	29,404	1,2	0,370	0,739	17,253	0,00057
t	1	0,5	28,15	0,762	17,275	2	19,275	1,116	15,3	1,30	1,999	28,526	1,2	0,361	0,721	17,996	0,00053

0,02468

Q timbunan	H inisial	H bongkar	H Pavement	H final	Sc Timbunan	Sc Pavement	Sc Total
t/m2	m	m	m	m	m	m	m
4	2,480781	0,432432	0,5	1,958903	0,543191	0,046254	0,589445
5	3,116653	0,432432	0,5	2,418412	0,72314	0,042669	0,765809
6	3,742178	0,432432	0,5	2,886716	0,883394	0,039635	0,923029
7	4,359586	0,432432	0,5	3,361919	1,028222	0,037013	1,065234
8	4,970416	0,432432	0,5	3,842714	1,160561	0,034709	1,19527





Perencanaan PVD

Jarak Pemasangan 0.80 meter

Data Perencanaan PVD				
S	:	0,80	m	
D	:	0,90	m	
t	:	1 minggu		
F(n)	:	1,86		
Cv	:	0,0259	m ² /minggu	
Ch	:	0,077641	m ² /minggu	
Tanah Kompresibel	:	20	m	

t minggu	Tv	Uv %	Uh %	Utotal %
0	0,000	0,00	0,00	0,00
1	0,00026	1,815262	21,79	23,21
2	0,00052	2,567168	38,83	40,40
3	0,00078	3,144125	52,16	53,67
4	0,00104	3,630523	62,59	63,94
5	0,00129	4,059048	70,74	71,93
6	0,00155	4,446465	77,11	78,13
7	0,00181	4,802731	82,10	82,96
8	0,00207	5,134335	86,00	86,72
9	0,00233	5,445785	89,05	89,65
10	0,00259	5,740361	91,44	91,93
11	0,00285	6,020542	93,30	93,71
12	0,00311	6,288251	94,76	95,09
13	0,00336	6,545019	95,90	96,17
14	0,00362	6,792087	96,80	97,01
15	0,00388	7,030478	97,49	97,67
16	0,00414	7,261046	98,04	98,18
17	0,00440	7,484515	98,47	98,58
18	0,00466	7,701503	98,80	98,89
19	0,00492	7,912542	99,06	99,14
20	0,00518	8,118097	99,27	99,33
21	0,00543	8,318574	99,43	99,47
22	0,00569	8,514332	99,55	99,59
23	0,00595	8,705689	99,65	99,68

Jarak Pemasangan 1.00 meter

Data Perencanaan PVD				
S	:	1,00	m	
D	:	1,13	m	
t	:	1 minggu		
F(n)	:	2,08		
Cv	:	0,0259	m ² /minggu	
Ch	:	0,077641	m ² /minggu	
Tanah Kompresibel	:	20	m	

t minggu	Tv	Uv %	Uh %	Utotal %
0	0,000	0	0,00	0,00
1	0,00026	1,815262	11,02	14,65
2	0,00052	2,567168	20,82	26,37
3	0,00078	3,144125	29,54	36,37
4	0,00104	3,630523	37,30	44,96
5	0,00129	4,059048	44,21	52,37
6	0,00155	4,446465	50,35	58,76
7	0,00181	4,802731	55,82	64,28
8	0,00207	5,134335	60,69	69,06
9	0,00233	5,445785	65,02	73,19
10	0,00259	5,740361	68,87	76,77
11	0,00285	6,020542	72,30	79,86
12	0,00311	6,288251	75,35	82,55
13	0,00336	6,545019	78,07	84,87
14	0,00362	6,792087	80,48	86,88
15	0,00388	7,030478	82,63	88,62
16	0,00414	7,261046	84,55	90,14
17	0,00440	7,484515	86,25	91,45
18	0,00466	7,701503	87,76	92,58
19	0,00492	7,912542	89,11	93,57
20	0,00518	8,118097	90,31	94,42
21	0,00543	8,318574	91,38	95,16
22	0,00569	8,514332	92,33	95,80
23	0,00595	8,705689	93,17	96,36

Jarak Pemasangan 1.10 meter

Data Perencanaan PVD				
S	:	1,10	m	
D	:	1,24	m	
t	:	1 minggu		
F(n)	:	2,18		
Cv	:	0,0259	m ² /minggu	
Ch	:	0,077641	m ² /minggu	
Tanah Kompresibel	:	20	m	

t minggu	Tv	Uv %	Uh %	Utotal %
0	0,000	0,00	0,00	0,00
1	0,00026	1,81526162	10,47	12,09
2	0,00052	2,56716761	19,84	21,90
3	0,00078	3,14412536	28,23	30,48
4	0,00104	3,63052324	35,74	38,07
5	0,00129	4,05904838	42,47	44,80
6	0,00155	4,44646472	48,49	50,78
7	0,00181	4,80273082	53,88	56,09
8	0,00207	5,13433521	58,71	60,83
9	0,00233	5,44578487	63,03	65,04
10	0,00259	5,74036127	66,90	68,80
11	0,00285	6,0205417	70,36	72,15
12	0,00311	6,28825072	73,46	75,13
13	0,00336	6,54501886	76,24	77,80
14	0,00362	6,79208706	78,73	80,17
15	0,00388	7,03047803	80,96	82,29
16	0,00414	7,26104649	82,95	84,19
17	0,00440	7,48451541	84,73	85,88
18	0,00466	7,70150282	86,33	87,38
19	0,00492	7,91254197	87,76	88,73
20	0,00518	8,11809677	89,04	89,93
21	0,00543	8,31857379	90,19	91,01
22	0,00569	8,51433172	91,22	91,96
23	0,00595	8,70568891	92,14	92,82

Jarak Pemasangan 1.3 meter

Data Perencanaan PVD			
S	:	1,30	m
D	:	1,47	m
t	:	1 minggu	
F(n)	:	2,34	
Cv	:	0,0259	m ² /minggu
Ch	:	0,077641	m ² /minggu
Tanah Kompresibel	:	20	m

t minggu	Tv	Uv %	Uh %	Utotal %
0	0	0	0,00	0,00
1	0,000259	1,815262	7,08	8,76
2	0,000518	2,567168	13,65	15,87
3	0,000776	3,144125	19,76	22,28
4	0,001035	3,630523	25,44	28,14
5	0,001294	4,059048	30,71	33,53
6	0,001553	4,446465	35,62	38,48
7	0,001812	4,802731	40,17	43,04
8	0,00207	5,134335	44,40	47,26
9	0,002329	5,445785	48,34	51,15
10	0,002588	5,740361	51,99	54,75
11	0,002847	6,020542	55,39	58,08
12	0,003106	6,288251	58,55	61,15
13	0,003364	6,545019	61,48	64,00
14	0,003623	6,792087	64,20	66,64
15	0,003882	7,030478	66,74	69,08
16	0,004141	7,261046	69,09	71,34
17	0,0044	7,484515	71,28	73,43
18	0,004658	7,701503	73,31	75,37
19	0,004917	7,912542	75,20	77,16
20	0,005176	8,118097	76,95	78,82
21	0,005435	8,318574	78,58	80,37
22	0,005694	8,514332	80,10	81,79
23	0,005952	8,705689	81,51	83,12

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Slope Material Biasa Sta. 362+550 - Sta. 362+575

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)																					
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8	Tahap 9	Tahap 10	Tahap 11	Tahap 12	Tahap 13	Tahap 14	Tahap 15	Tahap 16	Tahap 17	Tahap 18	Tahap 19	Tahap 20	Tahap 21	Tahap 22
minggu	%	-0,0692	-0,1158	-0,2177	-0,2230	-0,1957	-0,1751	-0,1493	-0,1462	-0,1350	-0,1147	-0,1070	-0,1113	-0,1049	-0,0992	-0,0840	-0,0900	-0,0857	-0,0819	-0,0784	-0,0751	-0,0721	-0,0693
0	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	11,28	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078	-0,0078
2	20,87	-0,0144	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275	-0,0275
3	29,36	-0,0203	-0,0445	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690	-0,0690
4	36,91	-0,0256	-0,0595	-0,1050	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301	-0,1301
5	43,63	-0,0302	-0,0729	-0,1368	-0,1834	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055	-0,2055
6	49,63	-0,0344	-0,0849	-0,1652	-0,2307	-0,2715	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913	-0,2913
7	54,99	-0,0381	-0,0955	-0,1905	-0,2728	-0,3303	-0,3668	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837	-0,3837
8	59,77	-0,0414	-0,1051	-0,2131	-0,3104	-0,3826	-0,4340	-0,4652	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817	-0,4817
9	64,04	-0,0443	-0,1135	-0,2332	-0,3439	-0,4293	-0,4939	-0,5378	-0,5683	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835	-0,5835
10	67,85	-0,0470	-0,1211	-0,2512	-0,3739	-0,4710	-0,5474	-0,6025	-0,6454	-0,6736	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865	-0,6865
11	71,25	-0,0493	-0,1279	-0,2673	-0,4006	-0,5082	-0,5951	-0,6602	-0,7142	-0,7538	-0,7777	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898	-0,7898
12	74,30	-0,0514	-0,1340	-0,2816	-0,4245	-0,5414	-0,6377	-0,7118	-0,7756	-0,8254	-0,8591	-0,8814	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940	-0,8940
13	77,02	-0,0533	-0,1394	-0,2945	-0,4458	-0,5711	-0,6757	-0,7578	-0,8304	-0,8893	-0,9316	-0,9630	-0,9863	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981	-0,9981
14	79,45	-0,0550	-0,1442	-0,3059	-0,4648	-0,5976	-0,7097	-0,7990	-0,8793	-0,9464	-0,9964	-1,0359	-1,0686	-1,0905	-1,1017	-1,1017	-1,1017	-1,1017	-1,1017	-1,1017	-1,1017	-1,1017	-1,1017
15	81,62	-0,0565	-0,1485	-0,3162	-0,4819	-0,6213	-0,7401	-0,8357	-0,9231	-0,9973	-1,0542	-1,1009	-1,1420	-1,1728	-1,1935	-1,2030	-1,2030	-1,2030	-1,2030	-1,2030	-1,2030	-1,2030	-1,2030
16	83,57	-0,0579	-0,1524	-0,3253	-0,4971	-0,6425	-0,7672	-0,8686	-0,9622	-1,0429	-1,1059	-1,1590	-1,2076	-1,2463	-1,2755	-1,2930	-1,3031	-1,3031	-1,3031	-1,3031	-1,3031	-1,3031	-1,3031
17	85,30	-0,0591	-0,1558	-0,3335	-0,5107	-0,6614	-0,7915	-0,8979	-0,9971	-1,0835	-1,1521	-1,2109	-1,2662	-1,3120	-1,3486	-1,3732	-1,3920	-1,4017	-1,4017	-1,4017	-1,4017	-1,4017	-1,4017
18	86,86	-0,0601	-0,1589	-0,3408	-0,5229	-0,6783	-0,8132	-0,9241	-1,0283	-1,1199	-1,1933	-1,2573	-1,3185	-1,3706	-1,4139	-1,4449	-1,4713	-1,4892	-1,4984	-1,4984	-1,4984	-1,4984	-1,4984
19	88,25	-0,0611	-0,1617	-0,3474	-0,5337	-0,6935	-0,8326	-0,9476	-1,0562	-1,1524	-1,2302	-1,2987	-1,3653	-1,4230	-1,4722	-1,5089	-1,5421	-1,5672	-1,5843	-1,5932	-1,5932	-1,5932	-1,5932
20	89,49	-0,0620	-0,1641	-0,3532	-0,5435	-0,7070	-0,8499	-0,9685	-1,0811	-1,1814	-1,2631	-1,3358	-1,4070	-1,4698	-1,5243	-1,5660	-1,6053	-1,6369	-1,6610	-1,6773	-1,6858	-1,6858	-1,6858
21	90,60	-0,0627	-0,1664	-0,3584	-0,5521	-0,7191	-0,8654	-0,9873	-1,1034	-1,2074	-1,2926	-1,3689	-1,4444	-1,5116	-1,5709	-1,6171	-1,6617	-1,6992	-1,7294	-1,7524	-1,7681	-1,7762	-1,7762
22	91,59	-0,0634	-0,1683	-0,3631	-0,5599	-0,7299	-0,8792	-1,0040	-1,1233	-1,2306	-1,3189	-1,3984	-1,4778	-1,5490	-1,6125	-1,6627	-1,7122	-1,7548	-1,7905	-1,8194	-1,8415	-1,8565	-1,8643
23	92,48	-0,0640	-0,1701	-0,3673	-0,5669	-0,7396	-0,8916	-1,0190	-1,1412	-1,2514	-1,3425	-1,4249	-1,5076	-1,5824	-1,6497	-1,7035	-1,7573	-1,8044	-1,8451	-1,8793	-1,9070	-1,9282	-1,9426
24	93,27	-0,0646	-0,1717	-0,3710	-0,5731	-0,7482	-0,9027	-1,0324	-1,1571	-1,2699	-1,3635	-1,4485	-1,5343	-1,6123	-1,6830	-1,7400	-1,7976	-1,8488	-1,8939	-1,9328	-1,9655	-1,9922	-2,0125
25	93,98	-0,0651	-0,1731	-0,3744	-0,5786	-0,7559	-0,9126	-1,0444	-1,1713	-1,2865	-1,3823	-1,4697	-1,5581	-1,6390	-1,7127	-1,7726	-1,8336	-1,8885	-1,9375	-1,9806	-2,0178	-2,0493	-2,0749
26	94,62	-0,0655	-0,1743	-0,3774	-0,5836	-0,7628	-0,9215	-1,0551	-1,1841	-1,3014	-1,3992	-1,4886	-1,5795	-1,6628	-1,7393	-1,8017	-1,8658	-1,9240	-1,9764	-2,0233	-2,0646	-2,1004	-2,1306
27	95,18	-0,0659	-0,1755	-0,3800	-0,5881	-0,7690	-0,9294	-1,0647	-1,1955	-1,3146	-1,4142	-1,5055	-1,5985	-1,6842	-1,7630	-1,8277	-1,8946	-1,9557	-2,0113	-2,0614	-2,1063	-2,1460	-2,1804
28	95,69	-0,0663	-0,1765	-0,3824	-0,5920	-0,7745	-0,9365	-1,0732	-1,2057	-1,3265	-1,4277	-1,5206	-1,6156	-1,7033	-1,7843	-1,8510	-1,9203	-1,9840	-2,0424	-2,0956	-2,1437	-2,1868	-2,2249

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Slope Material Biasa Sta. 362+575 - Sta. 362+625

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)																					
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8	Tahap 9	Tahap 10	Tahap 11	Tahap 12	Tahap 13	Tahap 14	Tahap 15	Tahap 16	Tahap 17	Tahap 18	Tahap 19	Tahap 20	Tahap 21	Tahap 22
minggu	%	-0,064	-0,107	-0,201	-0,204	-0,178	-0,159	-0,136	-0,132	-0,122	-0,104	-0,097	-0,100	-0,094	-0,089	-0,076	-0,080	-0,076	-0,073	-0,070	-0,067	-0,064	-0,062
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	10,87	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007
2	20,10	-0,013	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025
3	28,31	-0,018	-0,040	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062	-0,062
4	35,64	-0,023	-0,053	-0,094	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116	-0,116
5	42,21	-0,027	-0,065	-0,122	-0,163	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183	-0,183
6	48,09	-0,031	-0,076	-0,148	-0,206	-0,242	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259	-0,259
7	53,37	-0,034	-0,086	-0,171	-0,244	-0,294	-0,326	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341	-0,341
8	58,10	-0,037	-0,095	-0,191	-0,277	-0,341	-0,386	-0,413	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428	-0,428
9	62,35	-0,040	-0,103	-0,210	-0,308	-0,383	-0,440	-0,478	-0,505	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518	-0,518
10	66,17	-0,043	-0,110	-0,226	-0,335	-0,421	-0,488	-0,536	-0,574	-0,598	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610	-0,610
11	69,59	-0,045	-0,116	-0,241	-0,360	-0,455	-0,531	-0,589	-0,636	-0,670	-0,691	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702	-0,702
12	72,67	-0,047	-0,122	-0,255	-0,382	-0,485	-0,570	-0,636	-0,691	-0,735	-0,764	-0,784	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794	-0,794
13	75,43	-0,049	-0,127	-0,266	-0,401	-0,513	-0,605	-0,678	-0,741	-0,792	-0,830	-0,857	-0,877	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887	-0,887
14	77,92	-0,050	-0,131	-0,277	-0,419	-0,537	-0,636	-0,715	-0,786	-0,844	-0,888	-0,923	-0,951	-0,970	-0,980	-0,980	-0,980	-0,980	-0,980	-0,980	-0,980	-0,980	-0,980
15	80,15	-0,052	-0,135	-0,287	-0,435	-0,559	-0,664	-0,749	-0,826	-0,891	-0,941	-0,982	-1,017	-1,044	-1,062	-1,070	-1,070	-1,070	-1,070	-1,070	-1,070	-1,070	-1,070
16	82,16	-0,053	-0,139	-0,296	-0,449	-0,579	-0,690	-0,780	-0,862	-0,933	-0,988	-1,035	-1,077	-1,110	-1,136	-1,151	-1,160	-1,160	-1,160	-1,160	-1,160	-1,160	-1,160
17	83,96	-0,054	-0,142	-0,303	-0,462	-0,597	-0,712	-0,807	-0,894	-0,970	-1,031	-1,082	-1,130	-1,170	-1,202	-1,223	-1,239	-1,248	-1,248	-1,248	-1,248	-1,248	-1,248
18	85,58	-0,055	-0,145	-0,310	-0,474	-0,613	-0,733	-0,832	-0,923	-1,004	-1,069	-1,125	-1,178	-1,224	-1,261	-1,288	-1,311	-1,326	-1,334	-1,334	-1,334	-1,334	-1,334
19	87,03	-0,056	-0,148	-0,317	-0,484	-0,627	-0,751	-0,854	-0,950	-1,034	-1,103	-1,164	-1,222	-1,272	-1,314	-1,346	-1,375	-1,397	-1,411	-1,419	-1,419	-1,419	-1,419
20	88,34	-0,057	-0,150	-0,322	-0,494	-0,640	-0,767	-0,873	-0,973	-1,062	-1,134	-1,198	-1,260	-1,315	-1,362	-1,399	-1,433	-1,460	-1,481	-1,495	-1,502	-1,502	-1,502
21	89,52	-0,058	-0,153	-0,327	-0,502	-0,652	-0,782	-0,891	-0,994	-1,086	-1,162	-1,229	-1,295	-1,354	-1,405	-1,446	-1,484	-1,517	-1,543	-1,562	-1,576	-1,583	-1,583
22	90,58	-0,058	-0,154	-0,332	-0,509	-0,662	-0,796	-0,907	-1,013	-1,108	-1,186	-1,257	-1,326	-1,389	-1,444	-1,488	-1,531	-1,568	-1,598	-1,623	-1,642	-1,655	-1,662
23	91,53	-0,059	-0,156	-0,336	-0,516	-0,671	-0,808	-0,922	-1,030	-1,128	-1,209	-1,282	-1,355	-1,420	-1,479	-1,526	-1,573	-1,613	-1,649	-1,678	-1,702	-1,720	-1,732
24	92,38	-0,060	-0,158	-0,340	-0,522	-0,680	-0,818	-0,935	-1,046	-1,146	-1,229	-1,304	-1,380	-1,448	-1,510	-1,560	-1,610	-1,655	-1,693	-1,727	-1,755	-1,778	-1,796
25	93,15	-0,060	-0,159	-0,343	-0,528	-0,687	-0,828	-0,946	-1,059	-1,162	-1,247	-1,325	-1,402	-1,473	-1,538	-1,591	-1,644	-1,691	-1,734	-1,771	-1,803	-1,830	-1,852
26	93,84	-0,060	-0,160	-0,346	-0,533	-0,694	-0,837	-0,957	-1,072	-1,176	-1,263	-1,343	-1,423	-1,496	-1,563	-1,618	-1,674	-1,725	-1,770	-1,811	-1,846	-1,877	-1,903
27	94,46	-0,061	-0,162	-0,349	-0,537	-0,700	-0,844	-0,966	-1,083	-1,189	-1,278	-1,359	-1,441	-1,517	-1,586	-1,643	-1,701	-1,754	-1,803	-1,846	-1,885	-1,919	-1,949
28	95,02	-0,061	-0,163	-0,351	-0,541	-0,706	-0,851	-0,975	-1,093	-1,200	-1,291	-1,374	-1,458	-1,535	-1,606	-1,665	-1,726	-1,781	-1,832	-1,878	-1,920	-1,957	-1,990

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Slope Material Ringan Sta. 362+550 - Sta. 362+575

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)							
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8
minggu	%	-0,069244	-0,11579	-0,217674	-0,223018	-0,19578	-0,17522	-0,15908	-0,1459
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	30,42	-0,021067	-0,021067	-0,021067	-0,021067	-0,02107	-0,02107	-0,02107	-0,02107
2	51,33	-0,035544	-0,070773	-0,070773	-0,070773	-0,07077	-0,07077	-0,07077	-0,07077
3	65,93	-0,04565	-0,105088	-0,171315	-0,171315	-0,17131	-0,17131	-0,17131	-0,17131
4	76,13	-0,052718	-0,129055	-0,240792	-0,308645	-0,30864	-0,30864	-0,30864	-0,30864
5	83,28	-0,057665	-0,145821	-0,289327	-0,403807	-0,46337	-0,46337	-0,46337	-0,46337
6	88,28	-0,06113	-0,157558	-0,323282	-0,470311	-0,57081	-0,62412	-0,62412	-0,62412
7	91,79	-0,063557	-0,165778	-0,347054	-0,516846	-0,64592	-0,73586	-0,78426	-0,78426
8	94,24	-0,065257	-0,171537	-0,363704	-0,54943	-0,69848	-0,814	-0,89566	-0,94005
9	95,96	-0,066449	-0,175573	-0,375369	-0,572253	-0,7353	-0,86869	-0,97357	-1,04846
10	97,17	-0,067284	-0,178401	-0,383543	-0,588244	-0,76108	-0,907	-1,02811	-1,1243
11	98,02	-0,06787	-0,180383	-0,389272	-0,59945	-0,77915	-0,93383	-1,06631	-1,17739
12	98,61	-0,06828	-0,181773	-0,393287	-0,607304	-0,79181	-0,95264	-1,09307	-1,21457
13	99,02	-0,068568	-0,182747	-0,396102	-0,612809	-0,80069	-0,96581	-1,11183	-1,24063
14	99,32	-0,06877	-0,18343	-0,398076	-0,616669	-0,80691	-0,97505	-1,12497	-1,25889
15	99,52	-0,068912	-0,183909	-0,39946	-0,619375	-0,81127	-0,98153	-1,13419	-1,27168

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Slope Material Ringan Sta. 362+575 - Sta. 362+625

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)							
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8
minggu	%	-0,06508	-0,108655	-0,203762	-0,207196	-0,180728	-0,160021	-0,14186	-0,11891
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	25,89	-0,01685	-0,01685	-0,01685	-0,01685	-0,01685	-0,01685	-0,01685	-0,01685
2	44,76	-0,029131	-0,057263	-0,057263	-0,057263	-0,057263	-0,057263	-0,057263	-0,05726
3	58,79	-0,038259	-0,086895	-0,139652	-0,139652	-0,139652	-0,139652	-0,139652	-0,13965
4	69,24	-0,04506	-0,108935	-0,200142	-0,253788	-0,253788	-0,253788	-0,253788	-0,25379
5	77,03	-0,050131	-0,125361	-0,245147	-0,337891	-0,384684	-0,384684	-0,384684	-0,38468
6	82,84	-0,053916	-0,137612	-0,278691	-0,400496	-0,481392	-0,522824	-0,522824	-0,52282
7	87,19	-0,056741	-0,146756	-0,303713	-0,447169	-0,553414	-0,625041	-0,661771	-0,66177
8	90,43	-0,05885	-0,153581	-0,322387	-0,481989	-0,60712	-0,701192	-0,76469	-0,79548
9	92,85	-0,060425	-0,158678	-0,336329	-0,507979	-0,647193	-0,757987	-0,841382	-0,89461
10	94,66	-0,061602	-0,162485	-0,34674	-0,527384	-0,677107	-0,800371	-0,89859	-0,96849
11	96,01	-0,062481	-0,165329	-0,354515	-0,541875	-0,699444	-0,832012	-0,941286	-1,02361
12	97,02	-0,063138	-0,167453	-0,360324	-0,552699	-0,716125	-0,85564	-0,973163	-1,06476
13	97,77	-0,063628	-0,16904	-0,364664	-0,560785	-0,728586	-0,873287	-0,996967	-1,09547
14	98,33	-0,063995	-0,170226	-0,367906	-0,566826	-0,737894	-0,886469	-1,014747	-1,11842
15	98,75	-0,064269	-0,171113	-0,370329	-0,57134	-0,744849	-0,896317	-1,028029	-1,13555

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Tegak Material Biasa Sta. 362+550 - Sta. 362+575

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)																					
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8	Tahap 9	Tahap 10	Tahap 11	Tahap 12	Tahap 13	Tahap 14	Tahap 15	Tahap 16	Tahap 17	Tahap 18	Tahap 19	Tahap 20	Tahap 21	Tahap 22
minggu	%	-0,068	-0,113	-0,184	-0,216	-0,190	-0,170	-0,154	-0,141	-0,131	-0,122	-0,114	-0,107	-0,101	-0,096	-0,091	-0,087	-0,083	-0,080	-0,076	-0,074	-0,071	-0,068
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	11,28	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008	-0,008
2	20,87	-0,014	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027	-0,027
3	29,36	-0,020	-0,043	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064	-0,064
4	36,91	-0,025	-0,058	-0,096	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121	-0,121
5	43,63	-0,029	-0,071	-0,125	-0,170	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192	-0,192
6	49,63	-0,034	-0,083	-0,151	-0,214	-0,254	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273	-0,273
7	54,99	-0,037	-0,093	-0,173	-0,253	-0,309	-0,344	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362	-0,362
8	59,77	-0,040	-0,102	-0,194	-0,288	-0,358	-0,408	-0,440	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456
9	64,04	-0,043	-0,111	-0,212	-0,319	-0,402	-0,464	-0,510	-0,539	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554	-0,554
10	67,85	-0,046	-0,118	-0,228	-0,347	-0,441	-0,515	-0,572	-0,613	-0,641	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654	-0,654
11	71,25	-0,048	-0,125	-0,243	-0,372	-0,476	-0,560	-0,627	-0,679	-0,718	-0,743	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756	-0,756
12	74,30	-0,050	-0,131	-0,255	-0,394	-0,507	-0,600	-0,677	-0,738	-0,787	-0,823	-0,846	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858	-0,858
13	77,02	-0,052	-0,136	-0,267	-0,413	-0,535	-0,636	-0,721	-0,791	-0,848	-0,893	-0,927	-0,949	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961	-0,961
14	79,45	-0,054	-0,141	-0,277	-0,431	-0,560	-0,668	-0,761	-0,838	-0,903	-0,956	-0,998	-1,030	-1,051	-1,062	-1,062	-1,062	-1,062	-1,062	-1,062	-1,062	-1,062	-1,062
15	81,62	-0,055	-0,145	-0,287	-0,447	-0,582	-0,697	-0,796	-0,880	-0,952	-1,013	-1,063	-1,102	-1,132	-1,152	-1,162	-1,162	-1,162	-1,162	-1,162	-1,162	-1,162	-1,162
16	83,57	-0,056	-0,148	-0,295	-0,461	-0,602	-0,723	-0,827	-0,918	-0,996	-1,063	-1,120	-1,167	-1,204	-1,232	-1,251	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261
17	85,30	-0,058	-0,152	-0,302	-0,474	-0,620	-0,746	-0,856	-0,951	-1,035	-1,108	-1,171	-1,224	-1,268	-1,304	-1,331	-1,349	-1,358	-1,358	-1,358	-1,358	-1,358	-1,358
18	86,86	-0,059	-0,155	-0,309	-0,485	-0,636	-0,766	-0,881	-0,981	-1,070	-1,148	-1,216	-1,276	-1,326	-1,368	-1,402	-1,427	-1,444	-1,453	-1,453	-1,453	-1,453	-1,453
19	88,25	-0,060	-0,158	-0,315	-0,495	-0,650	-0,785	-0,903	-1,008	-1,102	-1,184	-1,257	-1,321	-1,377	-1,425	-1,465	-1,497	-1,521	-1,538	-1,547	-1,547	-1,547	-1,547
20	89,49	-0,060	-0,160	-0,320	-0,504	-0,662	-0,801	-0,923	-1,032	-1,130	-1,216	-1,294	-1,362	-1,423	-1,476	-1,521	-1,559	-1,590	-1,613	-1,629	-1,638	-1,638	-1,638
21	90,60	-0,061	-0,162	-0,325	-0,512	-0,674	-0,816	-0,941	-1,054	-1,154	-1,245	-1,326	-1,399	-1,464	-1,522	-1,572	-1,615	-1,651	-1,681	-1,703	-1,719	-1,727	-1,727
22	91,59	-0,062	-0,164	-0,329	-0,519	-0,684	-0,829	-0,957	-1,073	-1,177	-1,271	-1,355	-1,432	-1,501	-1,562	-1,617	-1,665	-1,706	-1,741	-1,769	-1,791	-1,806	-1,813
23	92,48	-0,062	-0,166	-0,333	-0,526	-0,693	-0,840	-0,972	-1,090	-1,197	-1,294	-1,382	-1,461	-1,534	-1,599	-1,657	-1,709	-1,755	-1,795	-1,828	-1,855	-1,876	-1,890
24	93,27	-0,063	-0,167	-0,336	-0,532	-0,701	-0,851	-0,985	-1,105	-1,215	-1,314	-1,405	-1,487	-1,563	-1,631	-1,693	-1,749	-1,799	-1,843	-1,881	-1,913	-1,939	-1,959
25	93,98	-0,064	-0,169	-0,339	-0,537	-0,708	-0,860	-0,996	-1,119	-1,231	-1,332	-1,426	-1,511	-1,589	-1,660	-1,726	-1,785	-1,838	-1,886	-1,928	-1,964	-1,995	-2,020
26	94,62	-0,064	-0,170	-0,342	-0,541	-0,715	-0,869	-1,007	-1,131	-1,245	-1,349	-1,444	-1,532	-1,612	-1,686	-1,754	-1,816	-1,873	-1,924	-1,970	-2,010	-2,045	-2,075
27	95,18	-0,064	-0,171	-0,344	-0,545	-0,721	-0,876	-1,016	-1,142	-1,258	-1,364	-1,461	-1,551	-1,633	-1,710	-1,780	-1,845	-1,904	-1,958	-2,007	-2,051	-2,090	-2,124
28	95,69	-0,065	-0,172	-0,346	-0,549	-0,726	-0,883	-1,024	-1,152	-1,269	-1,377	-1,476	-1,567	-1,652	-1,731	-1,803	-1,870	-1,932	-1,989	-2,041	-2,088	-2,130	-2,168

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Tegak Material Biasa Sta. 362+575 - Sta. 362+625

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)																					
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8	Tahap 9	Tahap 10	Tahap 11	Tahap 12	Tahap 13	Tahap 14	Tahap 15	Tahap 16	Tahap 17	Tahap 18	Tahap 19	Tahap 20	Tahap 21	Tahap 22
minggu	%	-0,063	-0,105	-0,199	-0,199	-0,174	-0,155	-0,141	-0,129	-0,119	-0,110	-0,103	-0,097	-0,091	-0,086	-0,082	-0,078	-0,075	-0,071	-0,068	-0,066	-0,063	-0,061
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	11,31	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007	-0,007
2	20,91	-0,013	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025	-0,025
3	29,42	-0,019	-0,041	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063	-0,063
4	36,98	-0,023	-0,054	-0,096	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118	-0,118
5	43,72	-0,028	-0,066	-0,125	-0,167	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186	-0,186
6	49,72	-0,031	-0,077	-0,151	-0,209	-0,246	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263	-0,263
7	55,08	-0,035	-0,087	-0,174	-0,247	-0,299	-0,331	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347	-0,347
8	59,86	-0,038	-0,096	-0,195	-0,281	-0,346	-0,391	-0,421	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435	-0,435
9	64,13	-0,040	-0,103	-0,213	-0,312	-0,388	-0,445	-0,486	-0,513	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527
10	67,94	-0,043	-0,110	-0,229	-0,339	-0,425	-0,493	-0,545	-0,583	-0,608	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620	-0,620
11	71,35	-0,045	-0,116	-0,244	-0,363	-0,459	-0,536	-0,597	-0,645	-0,680	-0,703	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714	-0,714
12	74,39	-0,047	-0,122	-0,257	-0,384	-0,488	-0,574	-0,644	-0,700	-0,744	-0,776	-0,798	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809	-0,809
13	77,11	-0,049	-0,127	-0,269	-0,404	-0,515	-0,608	-0,685	-0,749	-0,801	-0,842	-0,872	-0,893	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903	-0,903
14	79,54	-0,050	-0,131	-0,279	-0,421	-0,539	-0,638	-0,723	-0,793	-0,852	-0,901	-0,939	-0,967	-0,986	-0,996	-0,996	-0,996	-0,996	-0,996	-0,996	-0,996	-0,996	-0,996
15	81,70	-0,052	-0,135	-0,289	-0,436	-0,560	-0,666	-0,756	-0,833	-0,898	-0,953	-0,998	-1,034	-1,061	-1,079	-1,088	-1,088	-1,088	-1,088	-1,088	-1,088	-1,088	-1,088
16	83,64	-0,053	-0,139	-0,297	-0,450	-0,579	-0,690	-0,785	-0,868	-0,939	-1,000	-1,051	-1,093	-1,127	-1,153	-1,170	-1,179	-1,179	-1,179	-1,179	-1,179	-1,179	-1,179
17	85,38	-0,054	-0,142	-0,304	-0,462	-0,596	-0,712	-0,812	-0,899	-0,975	-1,042	-1,098	-1,147	-1,186	-1,218	-1,243	-1,259	-1,267	-1,267	-1,267	-1,267	-1,267	-1,267
18	86,93	-0,055	-0,145	-0,311	-0,473	-0,611	-0,731	-0,836	-0,927	-1,008	-1,079	-1,141	-1,194	-1,239	-1,277	-1,308	-1,331	-1,346	-1,354	-1,354	-1,354	-1,354	-1,354
19	88,31	-0,056	-0,147	-0,317	-0,483	-0,625	-0,748	-0,857	-0,952	-1,037	-1,112	-1,178	-1,236	-1,287	-1,330	-1,366	-1,394	-1,416	-1,431	-1,439	-1,439	-1,439	-1,439
20	89,55	-0,057	-0,149	-0,322	-0,492	-0,637	-0,764	-0,876	-0,975	-1,063	-1,142	-1,212	-1,274	-1,329	-1,376	-1,417	-1,451	-1,479	-1,500	-1,514	-1,522	-1,522	-1,522
21	90,66	-0,057	-0,151	-0,327	-0,500	-0,648	-0,778	-0,893	-0,995	-1,086	-1,169	-1,242	-1,308	-1,367	-1,418	-1,464	-1,502	-1,535	-1,561	-1,582	-1,595	-1,602	-1,602
22	91,64	-0,058	-0,153	-0,331	-0,507	-0,658	-0,790	-0,908	-1,013	-1,107	-1,192	-1,269	-1,338	-1,400	-1,456	-1,505	-1,548	-1,585	-1,616	-1,642	-1,661	-1,674	-1,681
23	92,53	-0,058	-0,155	-0,335	-0,513	-0,666	-0,801	-0,921	-1,029	-1,126	-1,214	-1,293	-1,365	-1,430	-1,489	-1,542	-1,589	-1,630	-1,665	-1,695	-1,719	-1,738	-1,751
24	93,32	-0,059	-0,156	-0,338	-0,518	-0,674	-0,811	-0,933	-1,043	-1,142	-1,233	-1,315	-1,389	-1,457	-1,519	-1,575	-1,625	-1,670	-1,709	-1,743	-1,772	-1,795	-1,813
25	94,03	-0,059	-0,157	-0,341	-0,524	-0,681	-0,820	-0,944	-1,056	-1,157	-1,250	-1,334	-1,411	-1,481	-1,546	-1,604	-1,657	-1,705	-1,748	-1,786	-1,818	-1,846	-1,868
26	94,66	-0,060	-0,159	-0,344	-0,528	-0,687	-0,828	-0,954	-1,067	-1,170	-1,265	-1,351	-1,430	-1,503	-1,570	-1,631	-1,686	-1,737	-1,783	-1,824	-1,860	-1,891	-1,918
27	95,22	-0,060	-0,160	-0,347	-0,532	-0,693	-0,835	-0,962	-1,078	-1,182	-1,278	-1,366	-1,447	-1,522	-1,591	-1,654	-1,712	-1,766	-1,814	-1,858	-1,897	-1,932	-1,962
28	95,73	-0,060	-0,160	-0,349	-0,536	-0,698	-0,841	-0,970	-1,087	-1,193	-1,290	-1,380	-1,463	-1,539	-1,610	-1,675	-1,735	-1,791	-1,842	-1,888	-1,930	-1,968	-2,002

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Tegak Material Ringan Sta. 362+550 - Sta. 362+575

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)							
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8
minggu	%	-0,068	-0,113	-0,191	-0,180	-0,207	-0,170	-0,154	-0,142
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	22,50	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015
2	39,62	-0,027	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052	-0,052
3	52,91	-0,036	-0,080	-0,123	-0,123	-0,123	-0,123	-0,123	-0,123
4	63,27	-0,043	-0,102	-0,178	-0,219	-0,219	-0,219	-0,219	-0,219
5	71,33	-0,048	-0,120	-0,221	-0,292	-0,339	-0,339	-0,339	-0,339
6	77,62	-0,052	-0,133	-0,254	-0,349	-0,431	-0,469	-0,469	-0,469
7	82,53	-0,056	-0,143	-0,280	-0,394	-0,503	-0,570	-0,605	-0,605
8	86,36	-0,058	-0,151	-0,300	-0,428	-0,559	-0,649	-0,710	-0,742
9	89,35	-0,060	-0,158	-0,316	-0,455	-0,603	-0,710	-0,792	-0,848
10	91,68	-0,062	-0,163	-0,328	-0,476	-0,637	-0,758	-0,856	-0,931
11	93,51	-0,063	-0,167	-0,337	-0,493	-0,664	-0,795	-0,906	-0,995
12	94,93	-0,064	-0,170	-0,345	-0,506	-0,684	-0,825	-0,944	-1,045
13	96,04	-0,065	-0,172	-0,351	-0,516	-0,701	-0,847	-0,975	-1,084
14	96,91	-0,065	-0,174	-0,355	-0,524	-0,713	-0,865	-0,998	-1,115
15	97,58	-0,066	-0,175	-0,359	-0,530	-0,723	-0,879	-1,017	-1,139

Jadwal Penimbunan Bertahap Timbunan Tegak Material Ringan Sta. 362+575 - Sta. 362+625

t	U	Penurunan Yang Terjadi Pada Tahap (m)							
		Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Tahap 6	Tahap 7	Tahap 8
minggu	%	-0,063145	-0,105054	-0,180747	-0,166918	-0,191745	-0,155149	-0,140502	-0,07845
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	25,89	-0,016349	-0,016349	-0,016349	-0,016349	-0,016349	-0,016349	-0,016349	-0,01635
2	44,76	-0,028265	-0,055465	-0,055465	-0,055465	-0,055465	-0,055465	-0,055465	-0,05546
3	58,79	-0,037121	-0,084145	-0,130943	-0,130943	-0,130943	-0,130943	-0,130943	-0,13094
4	69,24	-0,043719	-0,105478	-0,186383	-0,2296	-0,2296	-0,2296	-0,2296	-0,2296
5	77,03	-0,04864	-0,121376	-0,227633	-0,302348	-0,351993	-0,351993	-0,351993	-0,35199
6	82,84	-0,052312	-0,133235	-0,258378	-0,356505	-0,442333	-0,482503	-0,482503	-0,4825
7	87,19	-0,055053	-0,142084	-0,281313	-0,396882	-0,509604	-0,579051	-0,615429	-0,61543
8	90,43	-0,0571	-0,148691	-0,29843	-0,427006	-0,559765	-0,650973	-0,713864	-0,71385
9	92,85	-0,058628	-0,153624	-0,311209	-0,449492	-0,597193	-0,704613	-0,78721	-0,78719
10	94,66	-0,05977	-0,157309	-0,320752	-0,46628	-0,625131	-0,744641	-0,841921	-0,84189
11	96,01	-0,060623	-0,160061	-0,32788	-0,478817	-0,645991	-0,774524	-0,882752	-0,88272
12	97,02	-0,06126	-0,162118	-0,333204	-0,488182	-0,661571	-0,796837	-0,913236	-0,9132
13	97,77	-0,061736	-0,163654	-0,337182	-0,495178	-0,673208	-0,813503	-0,936	-0,93596
14	98,33	-0,062092	-0,164802	-0,340154	-0,500405	-0,681901	-0,825952	-0,953003	-0,95296
15	98,75	-0,062358	-0,16566	-0,342374	-0,50431	-0,688397	-0,835253	-0,965705	-0,96566

Kenaikan Cu Timbunan *Slope* (Material Biasa)
Sta. 362 +550 – 362 +575

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
				Kg/cm2	kpa	Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	43,3583	0,07455	7,30999	0,23452	0,2585	25,3486	0,15453	0,16652	16,3293
1	-	2	43,3583	0,07455	7,30999	0,24162			0,15808		
2	-	3	43,3583	0,07455	7,30999	0,24855			0,16155		
3	-	4	43,3583	0,07455	7,30999	0,25536			0,16495		
4	-	5	43,3583	0,07455	7,30999	0,26208			0,16831		
5	-	6	43,3583	0,07455	7,30999	0,26874			0,17164		
6	-	7	43,3583	0,07455	7,30999	0,27532			0,17493		
7	-	8	43,3583	0,07455	7,30999	0,28183			0,17819		
8	-	9	37,3476	0,21023	20,6148	0,30561	0,31652	31,0381	0,25792	0,26337	25,8264
9	-	10	37,3476	0,21023	20,6148	0,31294			0,26158		
10	-	11	37,3476	0,21023	20,6148	0,32018			0,2652		
11	-	12	37,3476	0,21023	20,6148	0,32735			0,26879		
12	-	13	35,2216	0,39961	39,1854	0,34167	0,36151	35,4501	0,37064	0,38056	37,3177
13	-	14	35,2216	0,39961	39,1854	0,34971			0,37466		
14	-	15	35,2216	0,39961	39,1854	0,35766			0,37864		
15	-	16	35,2216	0,39961	39,1854	0,36555			0,38258		
16	-	17	35,2216	0,39961	39,1854	0,37337			0,38649		
17	-	18	35,2216	0,39961	39,1854	0,38113			0,39037		
18	-	19	29,1526	0,67996	66,6767	0,41232	0,42167	41,3494	0,54614	0,55082	54,013
19	-	20	29,1526	0,67996	66,6767	0,42169			0,55082		

Kenaikan Cu Timbunan *Slope* (Material Biasa)
Sta. 362 +575 – 362 +625

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
						Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	36,0082	0,10012	9,81757	0,24643	0,25813	25,3118	0,17328	0,2402	23,5543
1	-	2	36,0082	0,10012	9,81757	0,25437			0,17724		
2	-	3	36,0082	0,10012	9,81757	0,26207			0,18109		
3	-	4	36,0082	0,10012	9,81757	0,26963			0,18488		
4	-	5	32,664	0,35155	34,4729	0,28587	0,29461	28,8898	0,31871	0,32308	31,6813
5	-	6	32,664	0,35155	34,4729	0,29464			0,3231		
6	-	7	32,664	0,35155	34,4729	0,30332			0,32744		
7	-	8	37,7236	0,17423	17,0847	0,29755	0,32602	31,9697	0,23589	0,25012	24,5272
8	-	9	37,7236	0,17423	17,0847	0,30485			0,23954		
9	-	10	37,7236	0,17423	17,0847	0,31207			0,24315		
10	-	11	37,7236	0,17423	17,0847	0,31921			0,24672		
11	-	12	37,7236	0,17423	17,0847	0,32627			0,25025		
12	-	13	37,7236	0,17423	17,0847	0,33326			0,25374		
13	-	14	37,7236	0,17423	17,0847	0,34017			0,2572		
14	-	15	37,7236	0,17423	17,0847	0,34702			0,26062		
15	-	16	37,7236	0,17423	17,0847	0,35379			0,26401		
16	-	17	26,9232	0,48	47,0688	0,39807	0,40116	39,3375	0,43904	0,44058	43,2031
17	-	18	26,9232	0,48	47,0688	0,40424			0,44212		
18	-	19	3,88267	1,07763	105,672	0,49499	0,50275	49,3001	0,78631	0,79019	77,4863
19	-	20	3,88267	1,07763	105,672	0,50278			0,7902		

Kenaikan Cu Timbunan *Slope* (Material Ringan)
Sta. 362 +550 – 362 +575

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
						Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	43,3583	0,07455	7,30999	0,130073	0,15599	15,2968	0,10231	0,11527	11,3034
1	-	2	43,3583	0,07455	7,30999	0,137983			0,10626		
2	-	3	43,3583	0,07455	7,30999	0,145387			0,10997		
3	-	4	43,3583	0,07455	7,30999	0,152643			0,11359		
4	-	5	43,3583	0,07455	7,30999	0,159821			0,11718		
5	-	6	43,3583	0,07455	7,30999	0,166945			0,12075		
6	-	7	43,3583	0,07455	7,30999	0,174027			0,12429		
7	-	8	43,3583	0,07455	7,30999	0,181074			0,12781		
8	-	9	37,3476	0,21023	20,6148	0,197441	0,20939	20,5333	0,20383	0,20981	20,574
9	-	10	37,3476	0,21023	20,6148	0,205432			0,20783		
10	-	11	37,3476	0,21023	20,6148	0,21339			0,21181		
11	-	12	37,3476	0,21023	20,6148	0,221315			0,21577		
12	-	13	35,2216	0,39961	39,1854	0,233695	0,25587	25,0906	0,31665	0,32774	32,138
13	-	14	35,2216	0,39961	39,1854	0,242606			0,32111		
14	-	15	35,2216	0,39961	39,1854	0,251485			0,32555		
15	-	16	35,2216	0,39961	39,1854	0,260334			0,32997		
16	-	17	35,2216	0,39961	39,1854	0,269153			0,33438		
17	-	18	35,2216	0,39961	39,1854	0,277944			0,33878		
18	-	19	29,1526	0,67996	66,6767	0,302782	0,31332	30,7239	0,49137	0,49664	48,7003
19	-	20	29,1526	0,67996	66,6767	0,313326			0,49664		

Kenaikan Cu Timbunan *Slope* (Material Ringan)
Sta. 362 +575 – 362 +625

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
						Kg/cm2	kpa	Kg/cm2	kpa	Kg/cm2	kpa
0	-	1	36,0082	0,10012	9,81757	0,140364	0,15276	14,9796	0,12024	0,12644	12,3986
1	-	2	36,0082	0,10012	9,81757	0,148869			0,12449		
2	-	3	36,0082	0,10012	9,81757	0,156938			0,12853		
3	-	4	36,0082	0,10012	9,81757	0,164866			0,13249		
4	-	5	32,664	0,35155	34,4729	0,177258	0,18641	18,2795	0,2644	0,26898	26,3762
5	-	6	32,664	0,35155	34,4729	0,186433			0,26899		
6	-	7	32,664	0,35155	34,4729	0,195544			0,27355		
7	-	8	37,7236	0,17423	17,0847	0,196541	0,22717	22,2762	0,18538	0,2007	19,6805
8	-	9	37,7236	0,17423	17,0847	0,204299			0,18926		
9	-	10	37,7236	0,17423	17,0847	0,21201			0,19312		
10	-	11	37,7236	0,17423	17,0847	0,219677			0,19695		
11	-	12	37,7236	0,17423	17,0847	0,227302			0,20076		
12	-	13	37,7236	0,17423	17,0847	0,234887			0,20456		
13	-	14	37,7236	0,17423	17,0847	0,242434			0,20833		
14	-	15	37,7236	0,17423	17,0847	0,249946			0,21209		
15	-	16	37,7236	0,17423	17,0847	0,257426			0,21583		
16	-	17	26,9232	0,16971	16,6413	0,289695	0,29322	28,753	0,2297	0,23146	22,6972
17	-	18	26,9232	0,16971	16,6413	0,296742			0,23322		
18	-	19	3,88267	1,07763	105,672	0,361636	0,3706	36,3408	0,71963	0,72411	71,0066
19	-	20	3,88267	1,07763	105,672	0,370607			0,72412		

Kenaikan Cu Timbunan Tegak (Material Biasa)
Sta. 362 +550 – 362 +575

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
						Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	43,3583	0,07455	7,30999	0,23452	0,25927	25,4239	0,15453	0,16691	16,367
1	-	2	43,3583	0,07455	7,30999	0,24217			0,15836		
2	-	3	43,3583	0,07455	7,30999	0,24948			0,16201		
3	-	4	43,3583	0,07455	7,30999	0,25670			0,16562		
4	-	5	43,3583	0,07455	7,30999	0,26387			0,16921		
5	-	6	43,3583	0,07455	7,30999	0,27101			0,17278		
6	-	7	43,3583	0,07455	7,30999	0,27497			0,17476		
7	-	8	43,3583	0,07455	7,30999	0,28145			0,178		
8	-	9	37,3476	0,21023	20,6148	0,30454	0,31516	30,9041	0,25739	0,26269	25,7595
9	-	10	37,3476	0,21023	20,6148	0,31197			0,2611		
10	-	11	37,3476	0,21023	20,6148	0,31801			0,26412		
11	-	12	37,3476	0,21023	20,6148	0,32610			0,26816		
12	-	13	35,2216	0,39961	39,1854	0,33537	0,34559	33,8888	0,36749	0,3726	36,5371
13	-	14	35,2216	0,39961	39,1854	0,34366			0,37163		
14	-	15	35,2216	0,39961	39,1854	0,32844			0,36402		
15	-	16	35,2216	0,39961	39,1854	0,33545			0,36753		
16	-	17	35,2216	0,39961	39,1854	0,36358			0,38159		
17	-	18	35,2216	0,39961	39,1854	0,36706			0,38333		
18	-	19	29,1526	0,67996	66,6767	0,39724	0,4044	39,6556	0,5386	0,54218	53,1662
19	-	20	29,1526	0,67996	66,6767	0,40440			0,54218		

Kenaikan Cu Timbunan Tegak (Material Biasa)
Sta. 362 +575 – 362 +625

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
						Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	36,0082	0,10012	9,81757	0,250457	0,26284	25,774	0,17529	0,18148	17,7958
1	-	2	36,0082	0,10012	9,81757	0,258912			0,17952		
2	-	3	36,0082	0,10012	9,81757	0,267001			0,18356		
3	-	4	36,0082	0,10012	9,81757	0,274986			0,18755		
4	-	5	32,664	0,35155	34,4729	0,291925	0,30002	29,4195	0,32174	0,32578	31,9462
5	-	6	32,664	0,35155	34,4729	0,30123			0,32639		
6	-	7	32,664	0,35155	34,4729	0,30689			0,32922		
7	-	8	37,7236	0,17423	17,0847	0,300848	0,32179	31,555	0,23754	0,24801	24,3198
8	-	9	37,7236	0,17423	17,0847	0,307469			0,24085		
9	-	10	37,7236	0,17423	17,0847	0,314763			0,2445		
10	-	11	37,7236	0,17423	17,0847	0,320684			0,24746		
11	-	12	37,7236	0,17423	17,0847	0,328646			0,25144		
12	-	13	37,7236	0,17423	17,0847	0,331141			0,25268		
13	-	14	37,7236	0,17423	17,0847	0,339092			0,25666		
14	-	15	37,7236	0,17423	17,0847	0,3238			0,24901		
15	-	16	37,7236	0,17423	17,0847	0,329687			0,25196		
16	-	17	26,9232	0,48	47,0688	0,393078	0,39379	38,6153	0,43654	0,4369	42,842
17	-	18	26,9232	0,48	47,0688	0,394507			0,43725		
18	-	19	3,88267	1,07763	105,672	0,482769	0,48768	47,8216	0,7802	0,78265	76,747
19	-	20	3,88267	1,07763	105,672	0,487678			0,78265		

Kenaikan Cu Timbunan Tegak (Material Ringan)
Sta. 362 +550 – 362 +575

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
						Kg/cm2		kpa		Kg/cm2	
				Kg/cm2	kpa	Kg/cm2		kpa		Kg/cm2	
0	-	1	43,3583	0,07455	7,30999	0,129478	0,15518	15,2171	0,10201	0,11486	11,2635
1	-	2	43,3583	0,07455	7,30999	0,137394			0,10597		
2	-	3	43,3583	0,07455	7,30999	0,144813			0,10968		
3	-	4	43,3583	0,07455	7,30999	0,152087			0,11332		
4	-	5	43,3583	0,07455	7,30999	0,159291			0,11692		
5	-	6	43,3583	0,07455	7,30999	0,166454			0,1205		
6	-	7	43,3583	0,07455	7,30999	0,172517			0,12353		
7	-	8	43,3583	0,07455	7,30999	0,179416			0,12698		
8	-	9	37,3476	0,21023	20,6148	0,195279	0,2069	20,2889	0,20275	0,20856	20,4518
9	-	10	37,3476	0,21023	20,6148	0,203152			0,20669		
10	-	11	37,3476	0,21023	20,6148	0,210547			0,21039		
11	-	12	37,3476	0,21023	20,6148	0,218634			0,21443		
12	-	13	35,2216	0,39961	39,1854	0,229215	0,24804	24,3229	0,31441	0,32382	31,7542
13	-	14	35,2216	0,39961	39,1854	0,238342			0,31897		
14	-	15	35,2216	0,39961	39,1854	0,239277			0,31944		
15	-	16	35,2216	0,39961	39,1854	0,247664			0,32363		
16	-	17	35,2216	0,39961	39,1854	0,263285			0,33145		
17	-	18	35,2216	0,39961	39,1854	0,270464			0,33504		
18	-	19	29,1526	0,67996	66,6767	0,294606	0,30424	29,8339	0,48728	0,4921	48,2553
19	-	20	29,1526	0,67996	66,6767	0,304243			0,4921		

Kenaikan Cu Timbunan Tegak (Material Ringan)
Sta. 362 +575 – 362 +625

Kedalaman			PI	Cu lama		Cu baru			Cu transisi		
						per lapisan	rata2	rata2	per lapisan	rata2	rata2
				Kg/cm2	kpa	Kg/cm2		kpa	Kg/cm2		kpa
0	-	1	36,0082	0,10012	9,81757	0,137897	0,15037	14,7452	0,11901	0,12524	12,2814
1	-	2	36,0082	0,10012	9,81757	0,146445			0,12328		
2	-	3	36,0082	0,10012	9,81757	0,154568			0,12734		
3	-	4	36,0082	0,10012	9,81757	0,162566			0,13134		
4	-	5	32,664	0,35155	34,4729	0,174962	0,18383	18,026	0,26326	0,26769	26,2494
5	-	6	32,664	0,35155	34,4729	0,184263			0,26791		
6	-	7	32,664	0,35155	34,4729	0,192254			0,2719		
7	-	8	37,7236	0,17423	17,0847	0,193385	0,22133	21,7033	0,18381	0,19778	19,394
8	-	9	37,7236	0,17423	17,0847	0,200876			0,18755		
9	-	10	37,7236	0,17423	17,0847	0,208598			0,19141		
10	-	11	37,7236	0,17423	17,0847	0,215828			0,19503		
11	-	12	37,7236	0,17423	17,0847	0,223779			0,199		
12	-	13	37,7236	0,17423	17,0847	0,229783			0,202		
13	-	14	37,7236	0,17423	17,0847	0,237723			0,20598		
14	-	15	37,7236	0,17423	17,0847	0,237385			0,20581		
15	-	16	37,7236	0,17423	17,0847	0,244583			0,20941		
16	-	17	26,9232	0,48	47,0688	0,28314	0,28585	28,0301	0,38157	0,38292	37,5494
17	-	18	26,9232	0,48	47,0688	0,288552			0,38428		
18	-	19	3,88267	1,07763	105,672	0,351448	0,35947	35,2493	0,71454	0,71855	70,4608
19	-	20	3,88267	1,07763	105,672	0,359468			0,71855		

Perhitungan Geotextile

1. Kebutuhan Geotextile Timbunan Slope Terbanyak dari 20 Hasil Output Geoslope Sta. 362 +550 – 362 +575

Lapisan geotextile	Kuat tarik all geotextile (KNm')	Ti (m)	M Geotextile (KNm)	n	Mres kumulatif (KNm)	Keterangan
1	37,57	17,62	661,9083	2	1323,8167	Tidak Memenuhi
2		17,37	652,5169	2	2628,8505	Tidak Memenuhi
3		17,12	643,1255	2	3915,1014	Tidak Memenuhi
4		16,87	633,7340	2	5182,5695	Tidak Memenuhi
5		16,62	624,3426	2	6431,2547	Tidak Memenuhi
6		16,37	614,9512	2	7661,1570	Tidak Memenuhi
7		16,12	605,5597	2	8872,2765	Tidak Memenuhi
8		15,87	596,1683	2	10064,6131	Tidak Memenuhi
9		15,62	586,7769	2	11238,1668	Tidak Memenuhi
10		15,37	577,3854	2	12392,9376	Tidak Memenuhi
11		15,12	567,9940	2	13528,9256	Tidak Memenuhi
12		14,87	558,6026	2	14646,1307	Tidak Memenuhi
13		14,62	549,2111	2	15744,5530	Tidak Memenuhi
14		14,37	539,8197	2	16824,1923	Tidak Memenuhi
15		14,12	530,4282	2	17885,0488	Tidak Memenuhi
16		13,87	521,0368	2	18927,1225	Tidak Memenuhi
17		13,62	511,6454	2	19950,4132	Tidak Memenuhi
18		13,37	502,2539	2	20954,9211	Tidak Memenuhi
19		13,12	492,8625	2	21940,6461	Tidak Memenuhi
20		12,87	483,4711	2	22907,5883	Tidak Memenuhi
21		12,62	474,0796	2	23855,7476	Tidak Memenuhi
22		12,37	464,6882	2	24785,1240	Tidak Memenuhi
23		12,12	455,2968	2	25695,7175	Tidak Memenuhi
24		11,87	445,9053	2	26587,5282	Tidak Memenuhi
25		11,62	436,5139	2	27460,5560	Tidak Memenuhi
26		11,37	427,1225	2	28314,8009	Tidak Memenuhi
27		11,12	417,7310	2	29150,2630	Tidak Memenuhi
28		10,87	408,3396	2	29966,9421	Tidak Memenuhi
29		10,62	398,9482	2	30764,8385	Tidak Memenuhi
30		10,37	389,5567	2	31543,9519	Tidak Memenuhi
31		10,12	380,1653	1	31924,1172	Tidak Memenuhi
32		9,87	370,7739	1	32294,8911	Tidak Memenuhi
33		9,62	361,3824	1	32656,2735	Memenuhi

2. Kebutuhan Geotextile Timbunan Slope Terbanyak dari 20 Hasil Output Geoslope Sta. 362 +575 – 362 +625

Lapisan geotextile	Kuat tarik all geotextile (KNm')	Ti (m)	M Geotextile (KNm)	n	Mres kumulatif (KNm)	Keterangan
1	37,57	13,06	490,4207	2	980,8415	Tidak Memenuhi
2		12,81	481,0293	2	1942,9001	Tidak Memenuhi
3		12,56	471,6379	2	2886,1758	Tidak Memenuhi
4		12,31	462,2464	2	3810,6687	Tidak Memenuhi
5		12,06	452,8550	2	4716,3787	Tidak Memenuhi
6		11,81	443,4636	2	5603,3058	Tidak Memenuhi
7		11,56	434,0721	2	6471,4500	Tidak Memenuhi
8		11,31	424,6807	2	7320,8114	Tidak Memenuhi
9		11,06	415,2893	2	8151,3899	Tidak Memenuhi
10		10,81	405,8978	1	8557,2878	Tidak Memenuhi
11		10,56	396,5064	1	8953,7941	Tidak Memenuhi
12		10,31	387,1150	1	9340,9091	Tidak Memenuhi
13		10,06	377,7235	1	9718,6326	Tidak Memenuhi
14		9,81	368,3321	1	10086,9647	Tidak Memenuhi
15		9,56	358,9406	1	10445,9053	Tidak Memenuhi
16		9,31	349,5492	1	10795,4545	Tidak Memenuhi
17		9,06	340,1578	1	11135,6123	Tidak Memenuhi
18		8,81	330,7663	1	11466,3787	Tidak Memenuhi
19		8,56	321,3749	1	11787,7536	Tidak Memenuhi
20		8,31	311,9835	1	12099,7370	Tidak Memenuhi
21		8,06	302,5920	1	12402,3291	Tidak Memenuhi
22		7,81	293,2006	1	12695,5297	Tidak Memenuhi
23		7,56	283,8092	1	12979,3388	Tidak Memenuhi
24		7,31	274,4177	1	13253,7566	Tidak Memenuhi
25		7,06	265,0263	1	13518,7829	Tidak Memenuhi
26		6,81	255,6349	1	13774,4177	Tidak Memenuhi
27		6,56	246,2434	1	14020,6612	Tidak Memenuhi
28		6,31	236,8520	1	14257,5131	Tidak Memenuhi
29		6,06	227,4606	1	14484,9737	Tidak Memenuhi
30		5,81	218,0691	1	14703,0428	Tidak Memenuhi
31		5,56	208,6777	1	14911,7205	Tidak Memenuhi
32		5,31	199,2863	1	15111,0068	Memenuhi
33		5,06	189,8948	1	15300,9016	Memenuhi

3. Kebutuhan Geotextile Timbunan Dinding Penahan Sta. 362 +550 – 362 +575

no	z	σ_{Hs} (kN/m ²)	σ_{Hq} (kN/m ²)	σ_H total (kN/m ²)	Jumlah Lembar	Sv (m)	Sv pakai (m)	Le (m)	Le pakai (m)	Lr (m)	L total	L pakai (m)	Lo pakai	Ltotal (m)
1,00	1,00	6,167	6,667	12,83	1,00	1,95	1,00	1,87	2	5,83	7,83	8,0	1	10,0
2,00	2	12,333	6,667	19,00	1,00	1,32	1,00	0,93	1	5,25	6,25	8,0	1	10,0
3,00	3	18,500	6,667	25,17	1,00	1,00	1,00	0,62	1	4,68	5,68	8,0	1	10,0
4,00	3,5	21,583	6,667	28,25	1,00	0,89	0,50	0,53	1	4,39	5,39	5,0	1	6,5
5,00	4	24,667	6,667	31,33	1,00	0,80	0,50	0,47	1	4,10	5,10	5,0	1	6,5
6,00	4,5	27,750	6,667	34,42	1,00	0,73	0,50	0,42	1	3,81	4,81	5,0	1	6,5
7,00	5	30,833	6,667	37,50	1,00	0,67	0,50	0,37	1	3,52	4,52	5,0	1	6,5
8,00	5,5	33,917	6,667	40,58	1,00	0,62	0,50	0,34	1	3,23	4,23	5,0	1	6,5
9,00	6	37,000	6,667	43,67	1,00	0,57	0,50	0,31	1	2,94	3,94	5,0	1	6,5
10,00	6,25	38,542	6,667	45,21	1,00	0,55	0,25	0,30	1	2,80	3,80	4,0	1	5,3
11,00	6,5	40,083	6,667	46,75	1,00	0,54	0,25	0,29	1	2,66	3,66	4,0	1	5,3
12,00	6,75	41,625	6,667	48,29	1,00	0,52	0,25	0,28	1	2,51	3,51	4,0	1	5,3
13,00	7	43,167	6,667	49,83	1,00	0,50	0,25	0,27	1	2,37	3,37	4,0	1	5,3
14,00	7,25	44,708	6,667	51,38	1,00	0,49	0,25	0,26	1	2,22	3,22	3,0	1	4,3
15,00	7,5	46,250	6,667	52,92	1,00	0,47	0,25	0,25	1	2,08	3,08	3,0	1	4,3
16,00	7,75	47,792	6,667	54,46	1,00	0,46	0,25	0,24	1	1,93	2,93	3,0	1	4,3
17,00	8	49,333	6,667	56,00	1,00	0,45	0,25	0,23	1	1,79	2,79	3,0	1	4,3
18,00	8,25	50,875	6,667	57,54	1,00	0,44	0,25	0,23	1	1,65	2,65	3,0	1	4,3
19,00	8,5	52,417	6,667	59,08	1,00	0,42	0,25	0,22	1	1,50	2,50	3,0	1	4,3
20,00	8,75	53,958	6,667	60,63	1,00	0,41	0,25	0,21	1	1,36	2,36	3,0	1	4,3
21,00	9	55,500	6,667	62,17	1,00	0,40	0,25	0,21	1	1,21	2,21	2,0	1	3,3
22,00	9,25	57,042	6,667	63,71	1,00	0,39	0,25	0,20	1	1,07	2,07	2,0	1	3,3
23,00	9,5	58,583	6,667	65,25	1,00	0,38	0,25	0,20	1	0,92	1,92	2,0	1	3,3
24,00	9,75	60,125	6,667	66,79	1,00	0,37	0,25	0,19	1	0,78	1,78	2,0	1	3,3
25,00	10	61,667	6,667	68,33	1,00	0,37	0,25	0,19	1	0,64	1,64	2,0	1	3,3
26,00	10,25	63,208	6,667	69,88	1,00	0,36	0,25	0,18	1	0,49	1,49	2,0	1	3,3
27,00	10,5	64,750	6,667	71,42	1,00	0,35	0,25	0,18	1	0,35	1,35	2,0	1	3,3
28,00	10,75	66,292	6,667	72,96	1,00	0,34	0,25	0,17	1	0,20	1,20	2,0	1	3,3
29,00	11	67,833	6,667	74,50	1,00	0,34	0,25	0,17	1	0,06	1,06	2,0	1	3,3

4. Kebutuhan Geotextile Timbunan Dinding Penahan Sta. 362 +575 – 362 +625

no	z	σ_{Hs} (kN/m ²)	σ_{Hq} (kN/m ²)	σ_H total (kN/m ²)	Jumlah Lembar	Sv (m)	Sv pakai (m)	Le (m)	Le pakai (m)	Lr (m)	L total	L pakai (m)	Lo pakai	Ltotal (m)
1,00	1,00	6,167	6,667	12,83	1,00	1,95	1,00	1,87	2	5,77	7,77	8,0	1	10,0
2,00	2	12,333	6,667	19,00	1,00	1,32	1,00	0,93	1	5,20	6,20	8,0	1	10,0
3,00	3	18,500	6,667	25,17	1,00	1,00	1,00	0,62	1	4,62	5,62	8,0	1	10,0
4,00	3,5	21,583	6,667	28,25	1,00	0,89	0,50	0,53	1	4,33	5,33	5,0	1	6,5
5,00	4	24,667	6,667	31,33	1,00	0,80	0,50	0,47	1	4,04	5,04	5,0	1	6,5
6,00	4,5	27,750	6,667	34,42	1,00	0,73	0,50	0,42	1	3,75	4,75	5,0	1	6,5
7,00	5	30,833	6,667	37,50	1,00	0,67	0,50	0,37	1	3,46	4,46	5,0	1	6,5
8,00	5,5	33,917	6,667	40,58	1,00	0,62	0,50	0,34	1	3,18	4,18	5,0	1	6,5
9,00	6	37,000	6,667	43,67	1,00	0,57	0,50	0,31	1	2,89	3,89	4,0	1	5,5
10,00	6,25	38,542	6,667	45,21	1,00	0,55	0,25	0,30	1	2,74	3,74	4,0	1	5,3
11,00	6,5	40,083	6,667	46,75	1,00	0,54	0,25	0,29	1	2,60	3,60	4,0	1	5,3
12,00	6,75	41,625	6,667	48,29	1,00	0,52	0,25	0,28	1	2,45	3,45	4,0	1	5,3
13,00	7	43,167	6,667	49,83	1,00	0,50	0,25	0,27	1	2,31	3,31	4,0	1	5,3
14,00	7,25	44,708	6,667	51,38	1,00	0,49	0,25	0,26	1	2,17	3,17	3,0	1	4,3
15,00	7,5	46,250	6,667	52,92	1,00	0,47	0,25	0,25	1	2,02	3,02	3,0	1	4,3
16,00	7,75	47,792	6,667	54,46	1,00	0,46	0,25	0,24	1	1,88	2,88	3,0	1	4,3
17,00	8	49,333	6,667	56,00	1,00	0,45	0,25	0,23	1	1,73	2,73	3,0	1	4,3
18,00	8,25	50,875	6,667	57,54	1,00	0,44	0,25	0,23	1	1,59	2,59	3,0	1	4,3
19,00	8,5	52,417	6,667	59,08	1,00	0,42	0,25	0,22	1	1,44	2,44	3,0	1	4,3
20,00	8,75	53,958	6,667	60,63	1,00	0,41	0,25	0,21	1	1,30	2,30	3,0	1	4,3
21,00	9	55,500	6,667	62,17	1,00	0,40	0,25	0,21	1	1,15	2,15	2,0	1	3,3
22,00	9,25	57,042	6,667	63,71	1,00	0,39	0,25	0,20	1	1,01	2,01	2,0	1	3,3
23,00	9,5	58,583	6,667	65,25	1,00	0,38	0,25	0,20	1	0,87	1,87	2,0	1	3,3
24,00	9,75	60,125	6,667	66,79	1,00	0,37	0,25	0,19	1	0,72	1,72	2,0	1	3,3
25,00	10	61,667	6,667	68,33	1,00	0,37	0,25	0,19	1	0,58	1,58	2,0	1	3,3
26,00	10,25	63,208	6,667	69,88	1,00	0,36	0,25	0,18	1	0,43	1,43	2,0	1	3,3
27,00	10,5	64,750	6,667	71,42	1,00	0,35	0,25	0,18	1	0,00	1,00	2,0	1	3,3
28,00	10,75	66,292	6,667	72,96	1,00	0,34	0,25	0,17	1	0,00	1,00	2,0	1	3,3
29,00	11	67,833	6,667	74,50	1,00	0,34	0,25	0,17	1	0,00	1,00	2,0	1	3,3

5. Kebutuhan Freyssisol Timbunan Dinding Penahan

No	z	σ_{Hs} (kN/m ²)	σ_{Hq} (kN/m ²)	σ_H total (kN/m ²)	Tu 100 kN	Tu 50 kN	Gaya Horizontal		jml Gaya Tarik (kN)	
1	1,6	9,866667	6,667	16,53	-	2,00	29,50	>	51,83026	Ok
2	3,2	19,733333	6,667	26,40	-	2,00	47,10	>	51,83026	Ok
3	4,8	29,6	6,667	36,27	2,00	-	64,70	>	103,6605	Ok
4	6,4	39,46667	6,667	46,13	2,00	-	82,30	>	103,6605	Ok
5	8	49,333333	6,667	56,00	2,00	-	99,90	>	103,6605	Ok
6	9,6	59,2	6,667	65,87	4,00	-	117,51	>	207,321	Ok
7	11,2	69,06667	6,667	75,73	4,00	-	135,11	>	207,321	Ok

6. Kebutuhan Freyssisol Timbunan Dinding Penahan

No	z	σ_{Hs} (kN/m ²)	σ_{Hq} (kN/m ²)	σ_H total (kN/m ²)	Tu 100 kN	Tu 50 kN	Gaya Horizontal		jml Gaya Tarik (kN)	
1	1,6	9,866667	6,667	16,53	-	2,00	29,50	>	51,83026	Ok
2	3,2	19,733333	6,667	26,40	-	2,00	47,10	>	51,83026	Ok
3	4,8	29,6	6,667	36,27	2,00	-	64,70	>	103,6605	Ok
4	6,4	39,46667	6,667	46,13	2,00	-	82,30	>	103,6605	Ok
5	8	49,333333	6,667	56,00	2,00	-	99,90	>	103,6605	Ok
6	9,6	59,2	6,667	65,87	4,00	-	117,51	>	207,321	Ok
7	11,2	69,06667	6,667	75,73	4,00	-	135,11	>	207,321	Ok

7. Kebutuhan Cerucuk pada Geotextile Timbunan Dinding Penahan

Data Perencanaan			
Safety Factor Rencana	Sfren	= 1,50	
Diameter Micropile	D	= 300,00	mm
Radius	r	= 150,00	mm
Panjang Tiang	L	= 12,00	m

Spesifikasi Micropile			
Jenis Micropile	<i>Circle Spun Pile</i>		
Tipe Micropile	D-400 - Kelas C		
Produksi	PT. Wika Beton		
Mutu beton	Fc'	= 52,00	Mpa
Selut beton (Cover)	t	= 60,00	mm
Momen Crack	Mcr	= 4,00	ton-m
Momen Ultimate	Mu	= 8,00	ton-m

Data Geometri			
Elevasi Tanah Dasar	Yz	= + 50,00	

Hasil Analisa Program Slope			
Safety Factor	SF	= 1,156	
Momen Resistance	Mr	= 3266,70	ton-m
Momen Dorong	Md	= 2825,50	ton-m
Koordinat Titik Pusat	Xo	= 52,17	m
	Yo	= 73,12	m
Radius Bidang Longsor	Ro	= 30,02	m
Panjang Bidang Longsor	Bs	= 43,22	m

Analisa dan Perhitungan			
Diameter dalam	d1	= 180,00	mm
Radius dalam	Rd1	= 90,00	mm
Inersia Penampang	I	= 34607,78	cm ⁴
Modulus Elastisitas	E	= 338921,8	kg/cm ²

Faktor Kekakuan Relatif (T), (grafik NAVFAC DM-7, 1971)			
N-SPT, pada Lapisan Micropile tertanam	N-SPT	= 5,00	(medium)
Koefisien dari variasi modulus tanah	f	= 4,00	tons/ft ³
		= 0,13	kg/cm ³
Faktor kekakuan relatif	T	= 155,74	cm

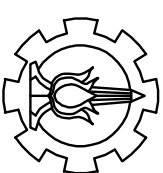
Kebutuhan Panjang Micropile						
Panjang micropile diatas bidang longsor				La	= 6,86	m
Panjang micropile dibawah bid. longsor				Lb	= 5,14	m
Koef. Momen akibat gaya lateral P (F _M), (grafik NAVFAC DM-7, 1971)						
				Lb/T	= 3,30	
Kedalaman				z	= 0,00	m
Koef. Momen akibat gaya lateral P				F _M	= 0,95	

Gaya maksimum yang dapat ditahan 1 micropile (Pmax)			
$P_{max} = M_{cr}/(F_M \times T)$	Pmax	= 2,70	ton

Tambahan momen penahan (ΔM_r)			
$\Delta M_r = (M_d \times S_{fren}) - M_r$	ΔM_r	= 971,55	ton-m

Faktor Koreksi				
Koreksi rasio tancap				
$x_t = L_b/D , (5 < X_t < 20)$	x_t	$= 17,13$	OK	
	y_t	$= 1,36$		
Koreksi rasio spasi				
Jarak Spasi (3 s.d 5 D)	Sren	$= 3,30$ *D		
		$= 0,99$	m	
$x_s = s/D$	x_s	$= 3,30$		
	y_s	$= 0,75$		
Koreksi rasio diameter				
$x_d = D/T , (x_d > 0.12)$	x_d	$= 0,19$	OK	
	y_d	$= 2,00$		
Koreksi Jumlah Micropile				
Xn asumsi	Yn	Fkg = 2.30 yt. Ys. Yd. Yn	Pmax*F kg	n hitung
				$\Delta Mr / (Pmax*Ro)$
buah			ton	buah
1	1,00	4,69	12,67	2,55
2	0,96	4,49	12,13	2,67
3	0,91	4,27	11,53	2,81
4	0,86	4,05	10,94	2,96
5	0,82	3,83	10,34	3,13
6	0,77	3,60	9,75	3,32
7	0,72	3,38	9,15	3,54
8	0,68	3,16	8,55	3,78
9	0,63	2,94	7,96	4,07
10	0,58	2,72	7,36	4,40
11	0,53	2,50	6,77	4,78

12	0,49	2,28	6,17	5,24
13	0,44	2,06	5,58	5,80
14	0,39	1,84	4,98	6,50
15	0,35	1,62	4,38	7,38
16	0,30	1,40	3,79	8,54
17	0,25	1,18	3,19	10,14
18	0,21	0,96	2,60	12,46
19	0,16	0,74	2,00	16,17
20	0,11	0,52	1,41	23,01
21	0,06	0,30	0,81	39,91
22	0,02	0,08	0,22	150,25



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Taman Dapur dan Timbunan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Sebel IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCANA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
-----------	---------------

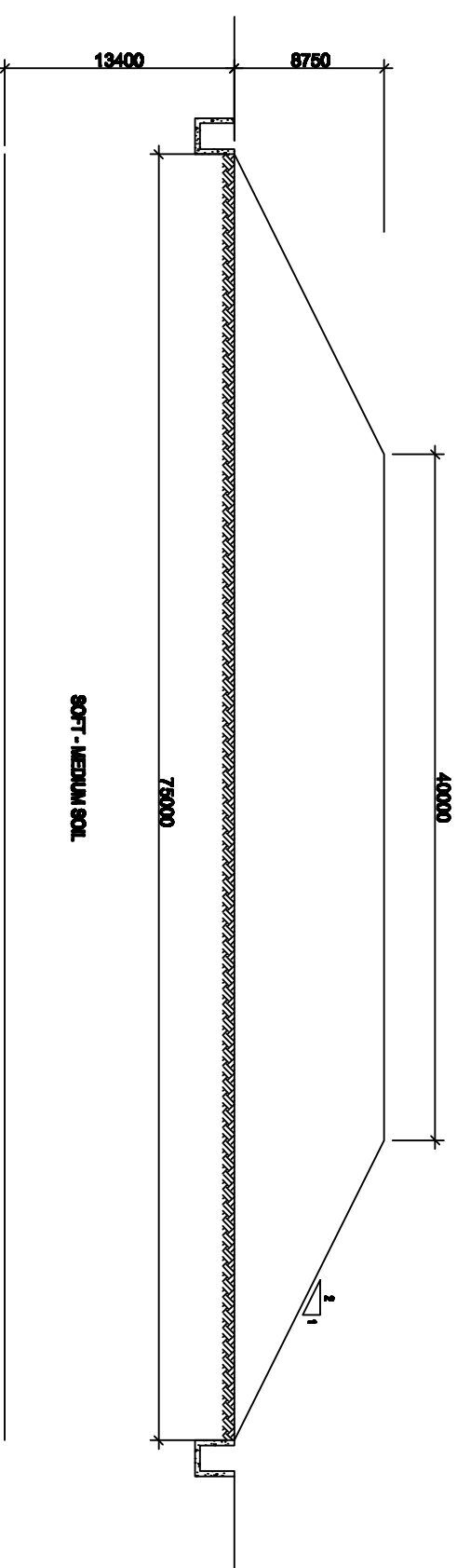
01	15
----	----

DOSSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lesteanh, ST, MT
Pada Tanggal Kunjula Sari ST., MT

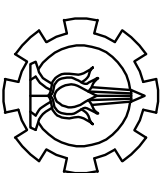
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



TIMBUNAN RENCANA STA. 362 +550

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Pemertamaan Perbatasan
Tanah Dasar dan Timbunan Proyek
Jalan Tol Pemadang-Sadang Sekel IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCANA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
-----------	---------------

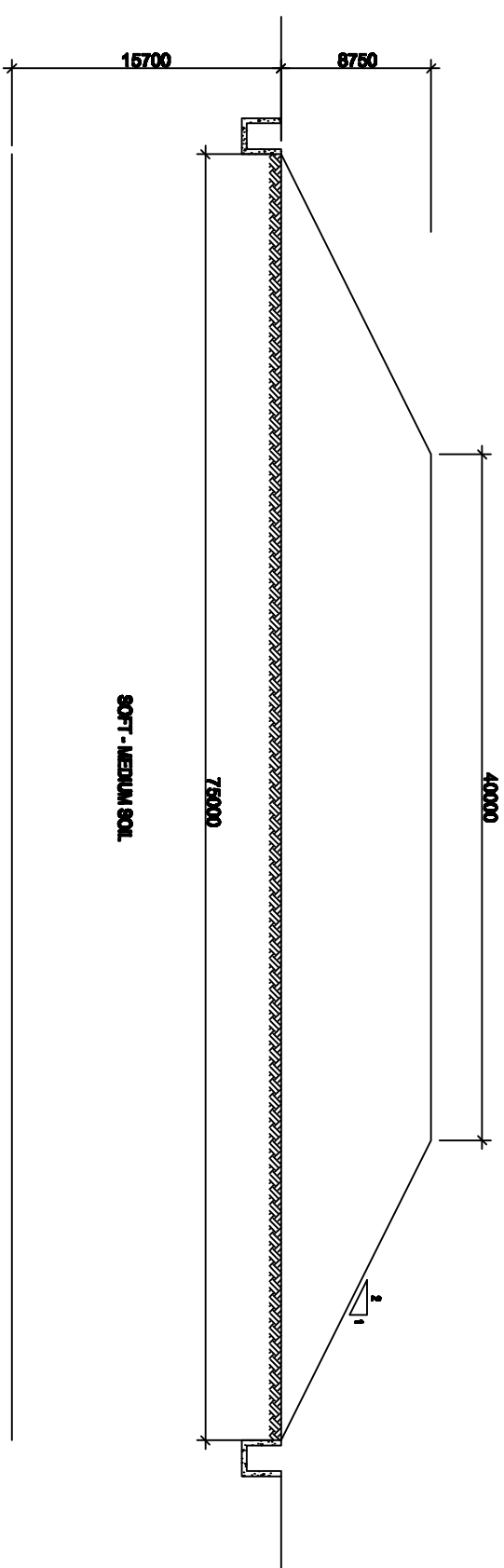
02	15
----	----

DOSSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lesteanh, ST, MT
Pada Tandi Kumala Sari ST., MT

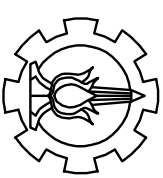
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



TIMBUNAN RENCANA STA. 362 +575

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Taman Depan dan Tamanan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Sedang Sekel IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCANA



SKALA GAMBAR

1 : 400

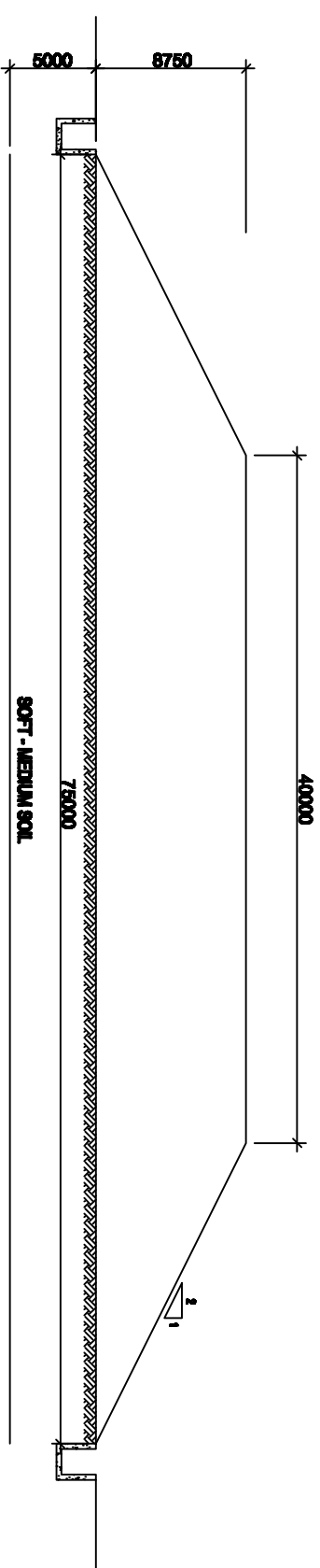
NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
03	15

DOSSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lestarih, ST, MT
Pada Tandi Kumala Sari ST., MT

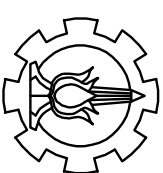
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



TIMBUNAN RENCANA STA. 362 +625

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Taman Depan dan Tamanan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Segati IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCANA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

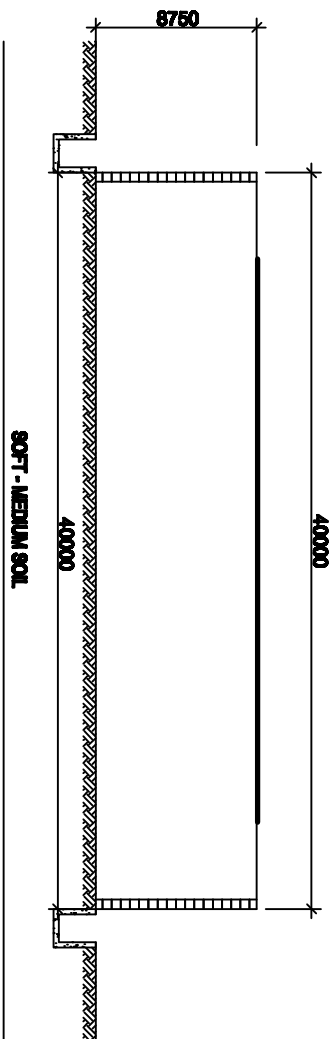
04 15

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lesteanh, ST, MT
Pada Tandi Kumala Sari ST., MT

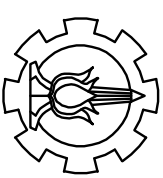
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



TIMBUNAN RENCANA STA. 362 +625

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Terdah Dapur dan Timbunan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Segati IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCANA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
-----------	---------------

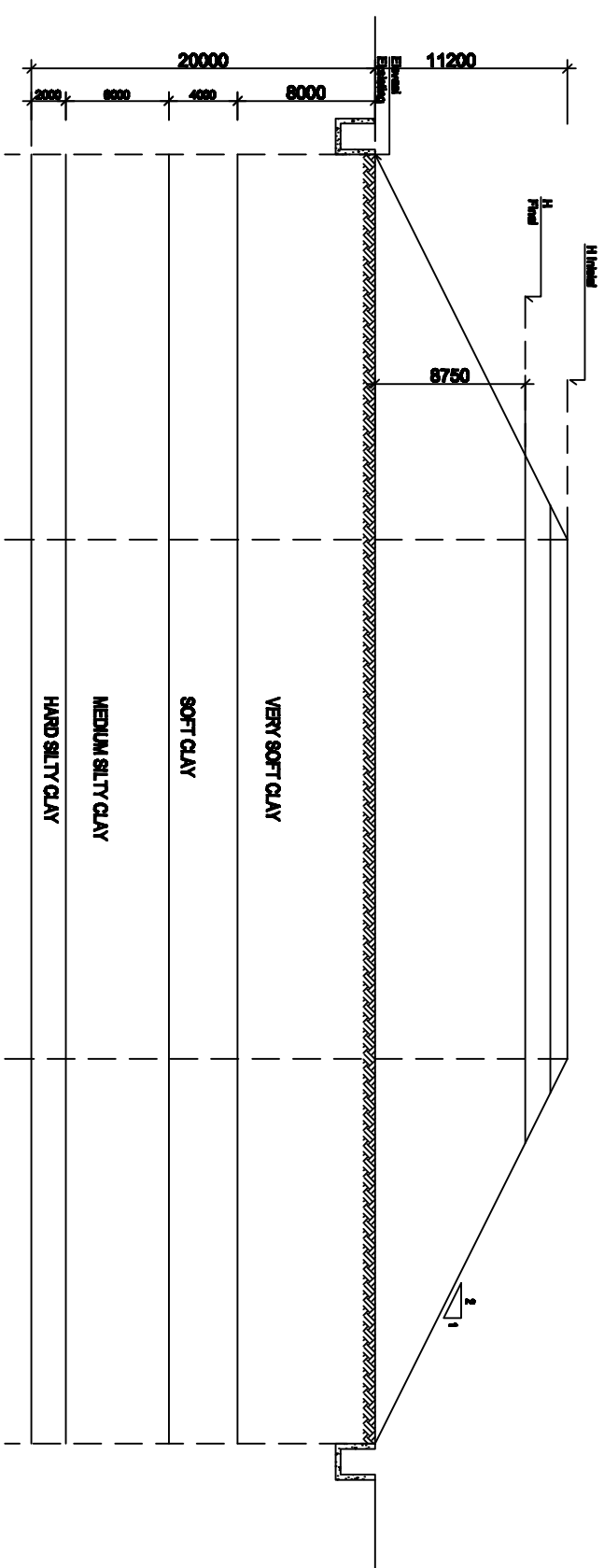
05	15
----	----

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Laseah, ST, MT
Pada Terori Kurnia Sari ST., MT

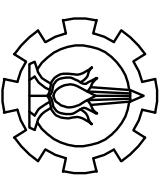
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



GEOMETRI TIMBUNAN STA. 362 +550 - STA. 362 +575

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Terdah Dapur dan Tindasan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Sebel IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN REKAMPA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

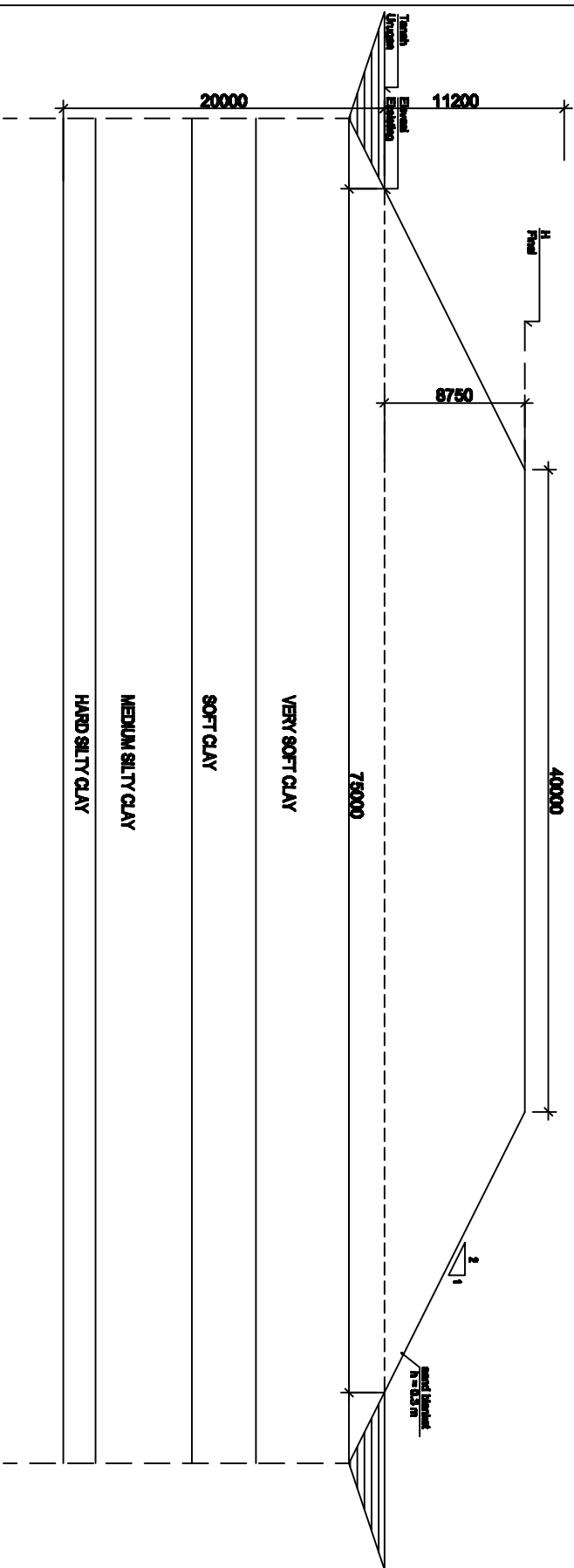
06 15

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Laseanb, ST, MT
Pudu Terchi Kurnias Sari ST., MT

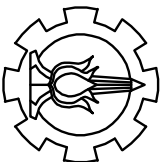
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



GEOMETRI TIMBUNAN STA. 362 +550 - STA. 362 +575

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Pemancangan Pondasi
Tiang Dapur dan Timbunan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Sebel IV
ST/A. 2021-030 and ST/A. 2022 +025

NAMA GAMBAR

POLA PEMASANGAN
PVD

SKALA GAMBAR

1 : 600

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

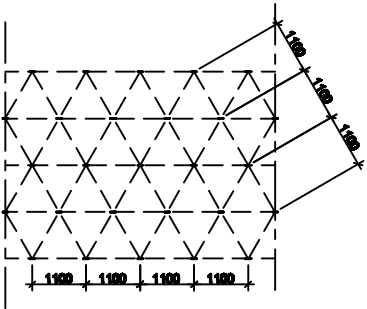
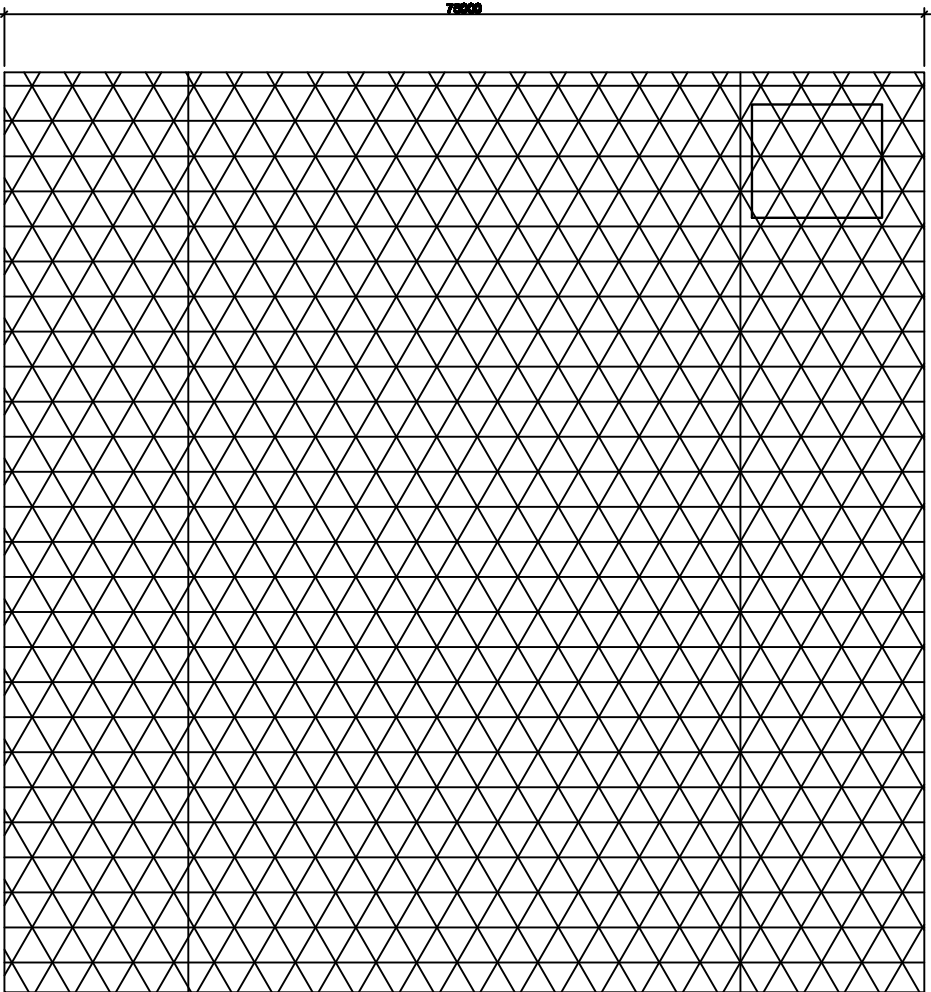
07 15

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lestari, ST, MT
Pudu Tanti Kurnia Sari ST., MT

NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



POLA PEMASANGAN PVD TIMBUNAN SLOPE MATERIAL BIASA
SKALA 1 : 600



Alternatif Pemenuhan Perbaikan Tanah Dasar dan Tumbuhan Proyek Jalan Tol Pematang-Batang Sekel IV
ST/A. 302+550 s.d ST/A. 302 +625

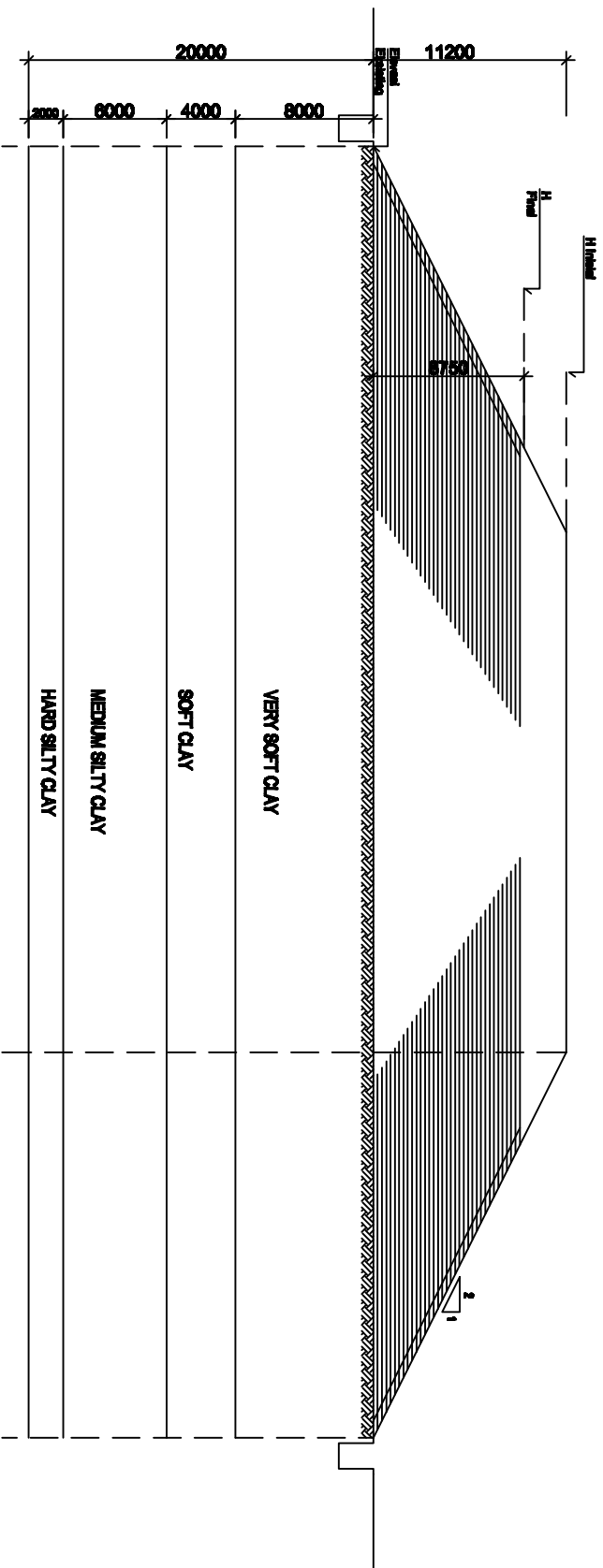
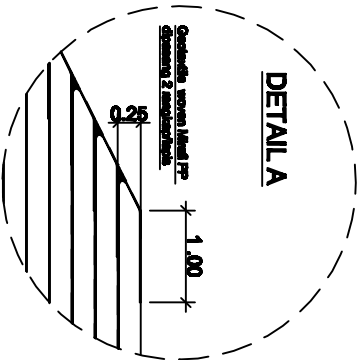
POLA PEMASANGAN PVD

1 : 600

NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
08	15

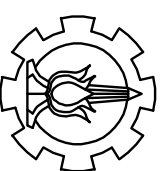
Dr. Yudhi Lestianih, ST., MT
Pudu Tanti Kumala Sari ST., MT

Bimo Wib Aditya
3115 105 044



PEMASANGAN GEOTEXTILE

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Taman Dapur dan Tindakan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Segati IV
ST/A. 2022-050 and ST/A. 2022 +025

NAMA GAMBAR

POLA PEMASANGAN
GEOTEXTILE

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

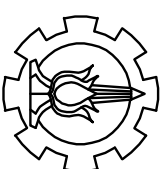
09 15

DOSSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lestari, ST, MT
Pudu Tanti Kurnia Sari ST., MT

NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Pemancangan Pondasi
Tiang Dapur dan Tindukan Proyek
Jalan Tol Pemadang-Sadang Sekel IV
ST/A. 2021-050 and ST/A. 2022 +025

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TUBUHANN RENCANA

SKALA GAMBAR

1 : 400

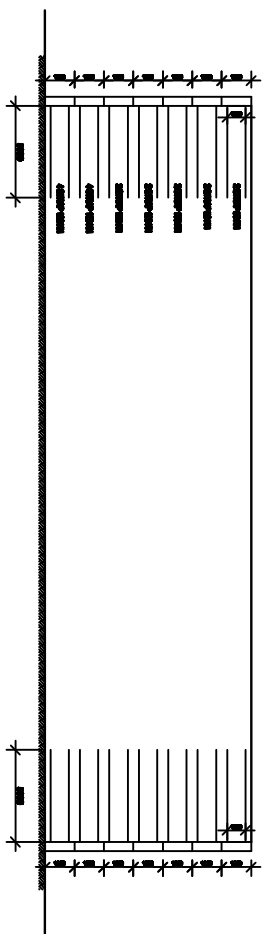
NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
10	15

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lestari, ST, MT
Pada Tanti Kurnia Sari ST, MT

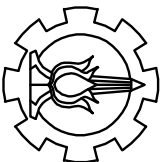
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



PEMASANGAN FREYSSISOL

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Pemertanahan Perbatasan
Tanah Dasar dan Timbunan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Segati IV
ST/A. 2022-050 s.d ST/A. 2022 -025

NAMA GAMBAR

POLA PEMASANGAN
GEOTEXTILE

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

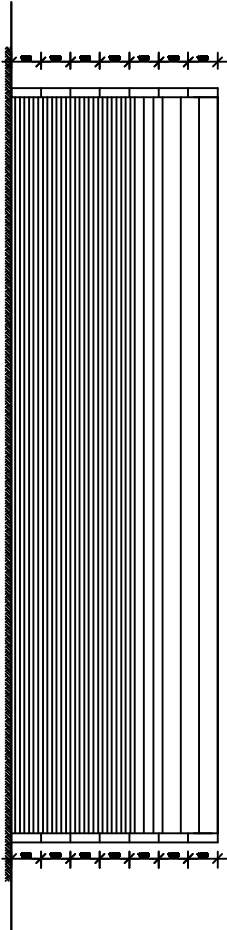
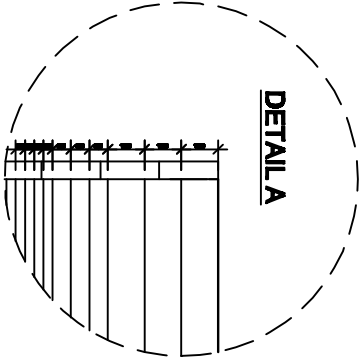
11 15

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Laseah, ST, MT
Putu Tanti Kumala Sari ST., MT

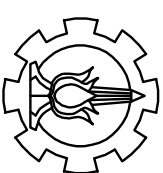
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



PEMASANGAN GEOTEXTILE TIMBUNAN DINDING PENAHAN

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Pemertamaan Perataan
Terdah Dapur dan Tindakan Proyek
Jalan Tol Pemadang-Sadang Sekel IV
STA. 362+650 and STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POLA PEMASANGAN
GEOTEXTILE

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

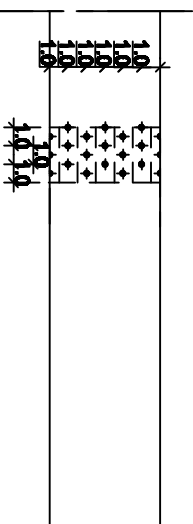
12 15

DOSEN PEMBIMBING

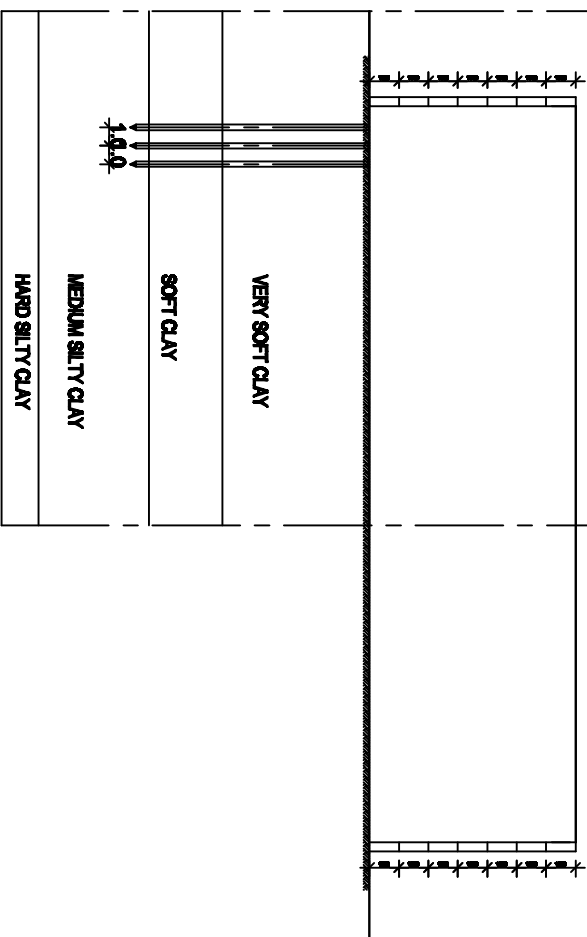
Dr. Yudi Lestarih, ST,MT
Pudu Tendi Kumala Sari ST., MT

NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044

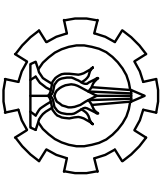


LAYOUT
PEMASANGAN
MICROPILE



PEMASANGAN MICROPILE STA. 362 +550 - STA. 362 +575

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Taman Depan dan Tamanan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Segati IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCAHA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

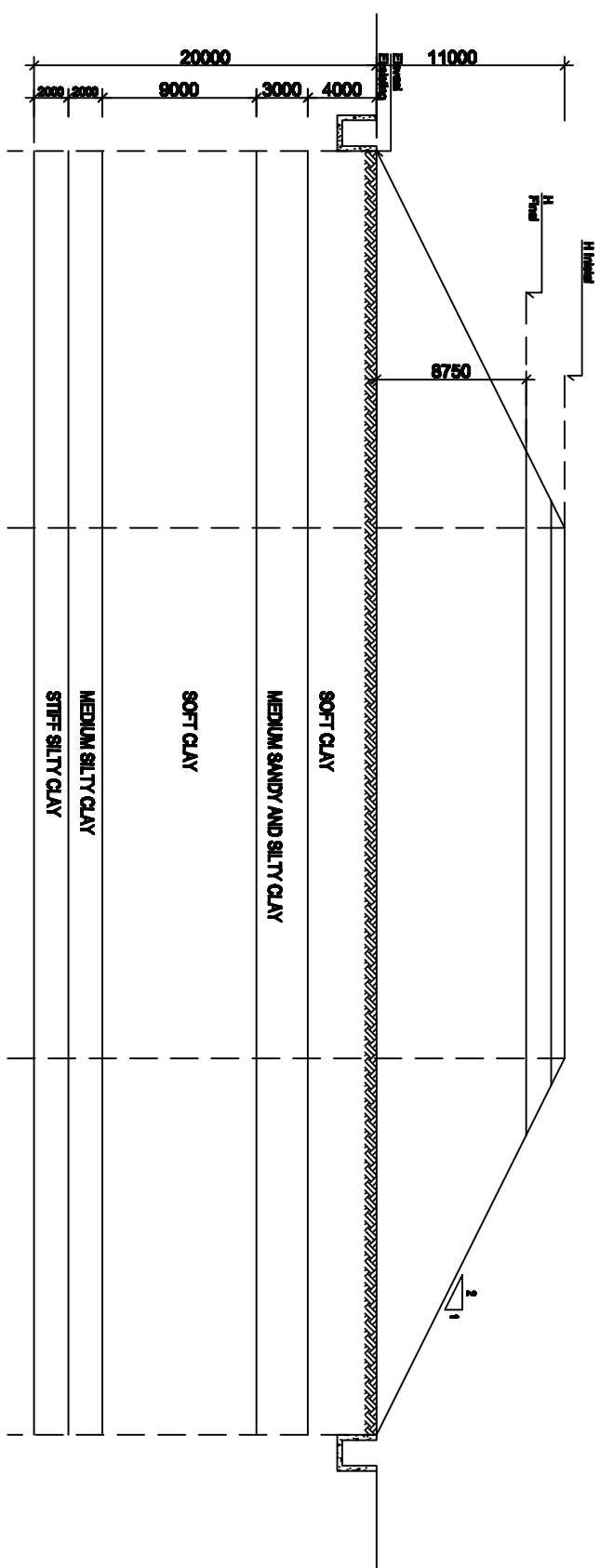
13 15

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Laseah, ST, MT
Pudu Tanti Kurnia Sari ST., MT

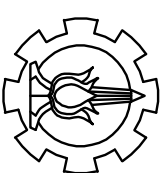
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



GEOMETRI TIMBUNAN STA. 362 +575 STA. 362 +625

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

Alternatif Perencanaan Perbaikan
Terdah Dapur dan Timbunan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Sebel IV
STA. 362+650 s.d STA. 362 +625

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIMBUNAN RENCANA

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
-----------	---------------

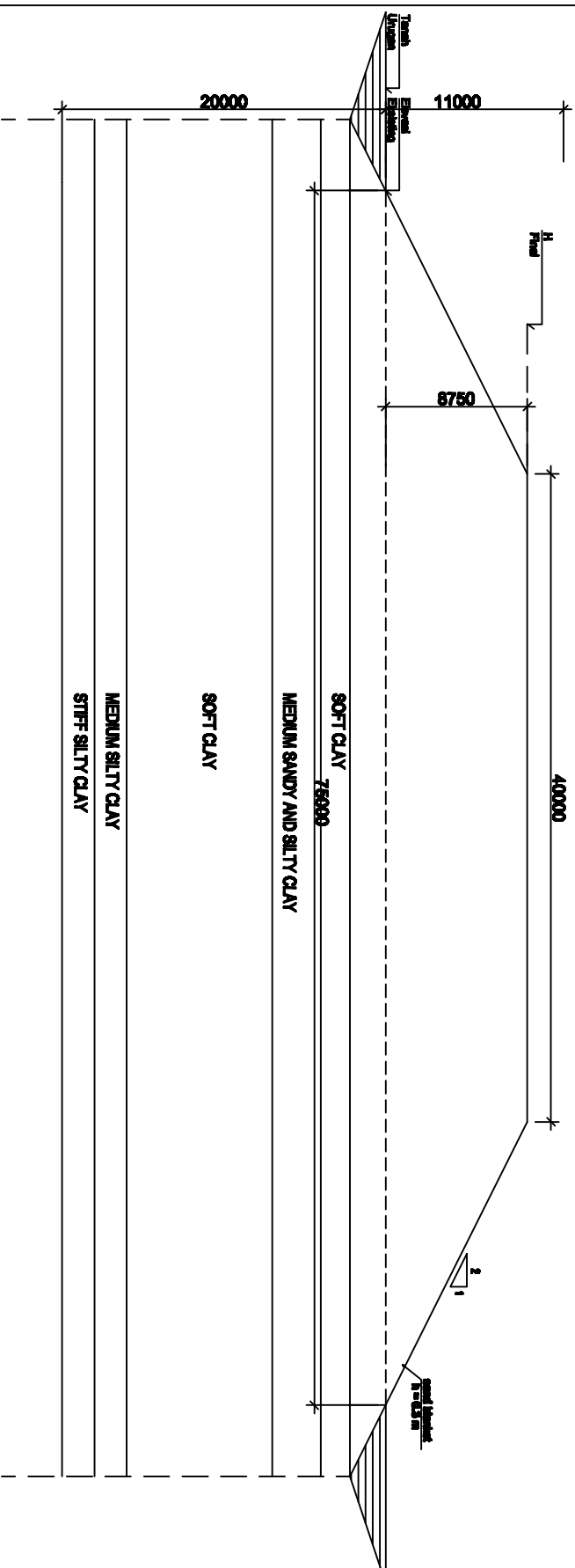
14	15
----	----

DOSSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Laseanib, ST, MT
Pudu Terchi Kurnias Sari ST., MT

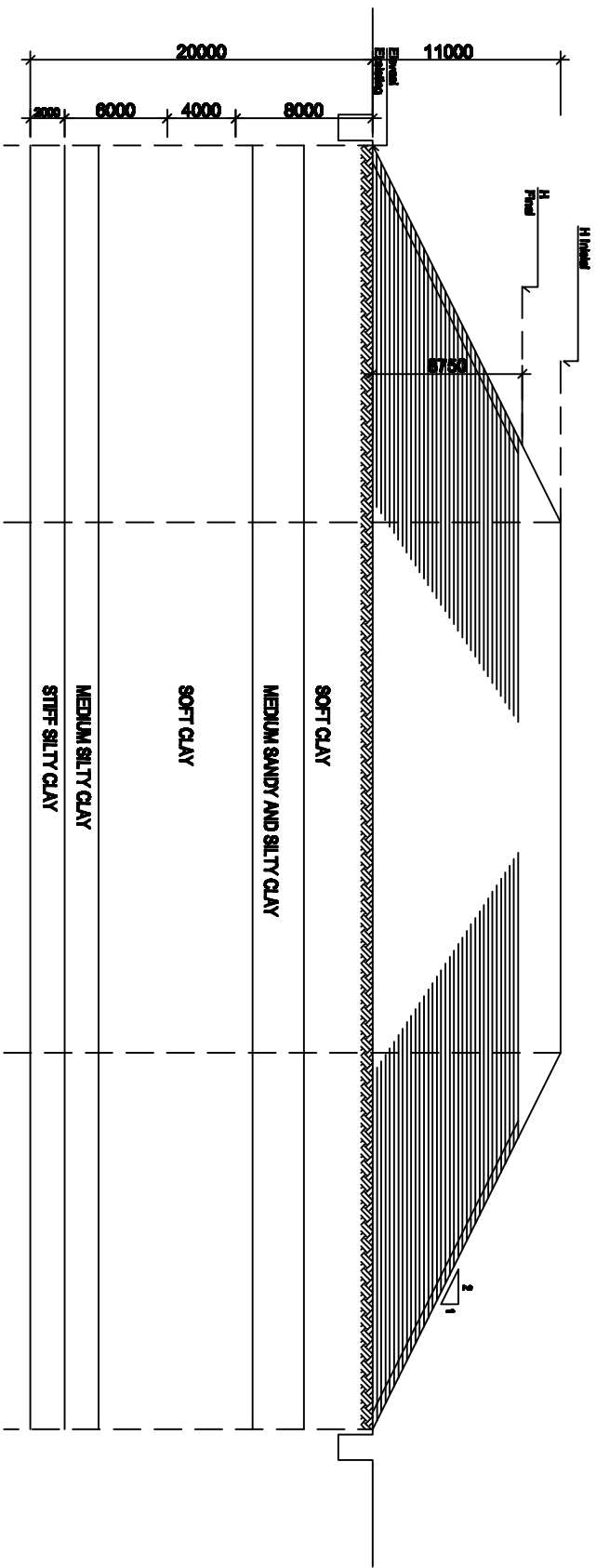
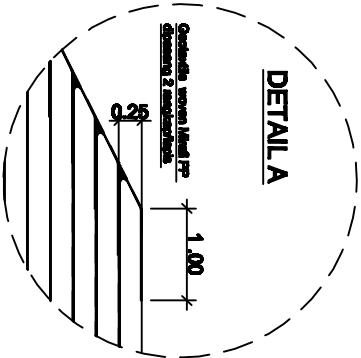
NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044



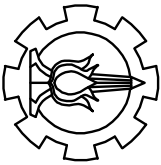
GEOMETRI TIMBUNAN STA. 362 +575 STA. 362 +625

SKALA 1 : 400



PEMASANGAN GEOTEXTILE

SKALA 1 : 400



PROGRAM STUDI S-1 LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL: TUGAS AKHIR

Alternatif Pemrosesan Perbaikan
Taman Damar dan Tamanan Proyek
Jalan Tol Pemalang-Selang Segati IV
STTA 2021-2022 and STTA 2022 +025

NAMA GAMBAR

POLA PEMASANGAN
GEOTEXTILE

SKALA GAMBAR

1 : 400

NO GAMBAR JUMLAH GAMBAR

15 15

DOSSEN PEMBIMBING

Dr. Yudi Lestari, ST, MT
Pudu Tanti Kurnia Sari ST, MT

NAMA MAHASISWA
NRP

Bimo Widi Aditya
3115 105 044

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Bimo Wibi Aditya dan dilahirkan di Cirebon, 29 Juni 1993, merupakan anak keempat dari 5 (lima) bersaudara.

Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Dua Tujuh Cirebon, SDN Kebon Baru IV Cirebon, SMPN 2 Cirebon, Dan SMAN 3 Cirebon, Penulis mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa jalur SMB Politeknik Negeri Bandung (POLBAN) dan diterima di Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Konstruksi Gedung pada tahun 2011.

Penulis menempuh pendidikan di POLBAN selama 3 tahun, lulus pada September tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikannya untuk mengambil Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS).

Penulis terdaftar di Jurusan Teknik Sipil Program Sarjana Lintas Jalur Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan NRP. 3115105044. Apabila ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat berkomunikasi via email (bimoaditya33@gmail.com).